506.44
A169

AS
162
L79
NH

...ASSOCIATION
...ADVANCEMENT
OF SCIENCE.

MÉMOIRES

DE

L'ACADÉMIE

DES SCIENCES, BELLES-LETTRES & ARTS

DE LYON

CLASSE DES SCIENCES

—

TOME VINGT-TROISIÈME

—

SMITHSONIAN INSTITUTION
313299
MAY 27 1940
NATIONAL MUSEUM

PARIS
J.-B. BAILLIÈRE, libraire, rue Hautefeuille

LYON
Ch. PALUD, libraire, rue de la Bourse

—

1878-1879

ACADÉMIE

DES SCIENCES, BELLES-LETTRES ET ARTS DE LYON

MÉMOIRES

DE LA CLASSE DES SCIENCES

MÉMOIRES

DE

L'ACADÉMIE

DES SCIENCES, BELLES-LETTRES & ARTS

DE LYON

CLASSE DES SCIENCES

—

TOME VINGT-TROISIÈME

—

PARIS
J.-B. BAILLIÈRE, libraire, rue Hautefeuille

LYON
Ch. PALUD, libraire, rue de la Bourse

—

1878-1879

A 141

ACADÉMIE

DES SCIENCES, BELLES-LETTRES ET ARTS

DE LYON

État de l'Académie au 1er janvier 1879.

MEMBRES ASSOCIÉS.

—

MM. Jayr, ancien préfet du Rhône, à Paris (1842).
La Rochefoucault-Liancourt (1842).
La Comtesse d'Aleskewitch (1842).
Le Cardinal Donnet, archevêque de Bordeaux (1844).
Reveil (Édouard), ancien maire de Lyon (1848).
Chevreul, de l'Institut, à Paris (1852).
Rénier (Léon), de l'Institut, à Paris (1860).
Dumont, de l'Institut, à Paris (1860).
Noirot (l'abbé), à Paris (1869).
Bonnassieux, de l'Institut, à Paris (1869).
Yvon-Villarceau, de l'Institut, à Paris (1873).
Meissonier, de l'Institut, à Paris (1873).
Le Commandeur De Rossi, à Rome (1876).

Bureau

		Classe des Sciences.	Belles-Lettres et Arts.
Pour 1878-79	Présidents. . . . . MM.	Faivre,	Desjardins.
	Secrétaires généraux	Bonnel,	Heinrich.
	Secrétaires adjoints.	Michel, Loir,	Roux.
	Archiviste.	Mulsant.	
	Trésorier	Morin-Pons.	

1° CLASSE DES SCIENCES.

MEMBRES TITULAIRES ÉMÉRITES.

MM. Lecoq, ancien inspecteur général des écoles vétérinaires, à Versailles (1864).
Perrin (Théodore), à Lyon (1876).
Tisserant, à Mâcon (1876).
Michel (Jules), à Paris (1878).

MEMBRES TITULAIRES.

SECTION 1re.

Mathématiques, Mécanique et Astronomie, Physique et Chimie.

(Neuf Membres.)

MM. St-Clair Duport (1847).
Glénard (1857).
Loir (1862).
Aynard (1865).
Lafon (1873).
Bonnel (1874).
Delocre (1876).
André (1878).
N...

SECTION II^e^.

Sciences naturelles, Zoologie, Botanique, Minéralogie et Géologie, Economie rurale.

(Neuf Membres).

MM. Mulsant (1839).
Jordan (Al.) (1850).
Faivre (1860).
Falsan (1869).
Berthaud (1873).
Chauveau (1876).
Lortet (1876).
Marmy (1878).
N...

SECTION III^e^.

Sciences médicales

(Six Membres).

MM. Bouchacourt (1863).
Teissier (1863).
Desgranges (1864).
Berne (1869).
Ollier (1876).
Rollet (1876).

MEMBRES CORRESPONDANTS.

MM. Bouillet, minéralogiste, à Clermont (1828).
De Montmeyan, à Aix (1840).
Mondot de Lagorce, ingénieur, à Paris (1842).
Laval, ingénieur en chef de la Saône, à Mâcon (1842).
Itier, directeur des Douanes, à Marseille (1843).
Cara, directeur du Musée d'histoire naturelle, à Cagliari (1843).
Bresson, à Paris (1844).
Payan, médecin, à Aix (Bouches-du-Rhône) (1847).

MM. Noirot, médecin, à Dijon (1846).
Briot, membre de l'Institut, à Paris (1848).
Schioedte, conservateur du Musée d'Histoire naturelle, à Copenhague (1849).
Bouchacourt, ingénieur civil, à Paris (1851).
Richard Owen, à Londres (1852).
Larrey, membre de l'Académie de médecine, à Paris (1852).
Dohrn, président de la Société entomologique, à Stettin (1852).
Girard de Cailleux, inspecteur général des établissements d'aliénés, à Paris (1852).
Bouquet, membre de l'Institut, à Paris (1852).
Renard, à Moscou (1853).
Girardin, à Rouen (1854).
Pigeon, ingénieur des mines (1855).
De Beust, directeur général des mines de la Saxe (1855).
Leconte (John), de l'Académie de Philadelphie (1855).
A. de Candolle, à Genève (1856).
Jordan (Alexandre), ingénieur en retraite, à Paris (1856).
Marschall (le comte), zoologiste, à Vienne (1857).
Rondot (Natalis), à Paris (1859).
Dareste (Camille), à Paris (1859).
Damour, membre de la Société géologique, à Paris (1860).
Perrey (Alexis), professeur honoraire, à Lorient (1862).
Noguez, à Paris (1862).
Quiquerez, ingénieur des mines à Delémont (Suisse) (1863).
Perier, ancien médecin en chef des Invalides (1864).
Serpieri, à Urbino (1866).
Quesnoy, médecin-principal en chef, à Versailles (1867).
Frenet, à Périgueux (1867).
Petermann, à Gotha (1870).
Arcelin, à Mâcon (1871).
Macario, médecin, à Nice (1872).
Ebray, ingénieur (1874).
Perey, médecin, à Nantes (1874).
Coppi, géologue, à Modène (1878).
Collet, professeur à la Faculté des sciences de Grenoble (1878)

2e CLASSE DES BELLES-LETTRES ET ARTS.

MEMBRES TITULAIRES ÉMÉRITES.

MM. Benoit au château de Saint-Priest, près Privas (1852).
Chenavard, à Lyon (1854).
Valentin-Smith, à Paris (1864).
Bouillier, de l'Institut, à Paris (1864).
De Boissieu (1870).
Dareste, correspondant de l'Institut, à Lyon (1872).
Laprade (Victor de), de l'Institut, à Paris (1875)
Onofrio, à Paris (1873).
Gaillard (Léopold de), à Paris (1876).
Soultrait (le vicomte de) (1876).
Blanc Saint-Bonnet, à Lyon (1876).
De Lagrevol, à Paris (1878).

MEMBRES TITULAIRES.

SECTION Ire

Littérature, Éloquence, Poésie, Philologie.

(Sept Membres).

MM. J. Tisseur (1856).
Heinrich (1869).
Hignard (1870).
Ferraz (1871).
Humblot (1875).
L. Roux (1875).
N...

SECTION IIe

Histoire et Antiquités.

(Six Membres.)

MM. T. Desjardins (1855).
H. Morin-Pons (1861).
Pariset (1873).
Allmer, (1876).
Guigue (1877).
Perret de la Menue (1878).

SECTION IIIe

Philosophie, Morale, Jurisprudence, Économie politique.

(Neuf Membres).

MM. A. Mollière (1862).
Yéméniz (1869).
Guinand (1870).
P. Rougier (1872).
A. Dumont (1873).
Caillemer, (1876).
Ducarre (1877).
Valantin (1878).
N...

SECTION IVe

Peinture, Sculpture, Architecture, Gravure, Musique.

(Six Membres).

MM. Fabisch (1857).
Reignier (1862).
Danguin (1865).
E. Guimet (1869).
Bresson (1871).
Neyrat (1874).

MEMBRES CORRESPONDANTS.

MM. Jager (l'abbé) (1835).
Knemlin, à Fribourg (1839).
Canonge (Jules), à Nîmes (1840).
Rossignol, archiviste (1841).
Levol (Florimond), à Paris (1842).
Lafarelle, ancien député, à Nîmes (1842).
Desportes (Auguste), à Paris (1845).
Remacle, ancien magistrat, à Arles (1846).

MM. De Puymaigre, à Thionville (1846).
Chaix, président honoraire à la Cour, à Riez (Basses-Alpes) (1848).
Betant, à Genève (1849).
Baux, archiviste, à Bourg (1849).
Du Boys (Albert), à Grenoble (1850).
Bertinaria, à Turin (1851).
Mignard, à Dijon (1852).
Duc de Caraman, à Paris (1852).
Dauphin (l'abbé), doyen de Sainte-Geneviève, à Paris (1853).
Barrault-Roullon, à Paris (1854).
Mlle Sasserno (Sophie), à Nice (1855).
Grandperret (Th.), à Paris (1856).
Bacci de la Mirandole, à Modène (1857).
Mantellier, premier président à la Cour d'Orléans (1857).
Regnault (A.), ancien archiviste au Conseil d'Etat (1858).
Christophe (l'abbé), à Lyon (1858).
Chaverondier (Auguste), archiviste, à Saint-Étienne (1860).
Desserteaux, conseiller à la Cour de Besançon (1862).
Le Duc (Philibert), inspecteur des forêts, à Belley (1862).
De Meaux (le vicomte) (1863).
Cannat de Chizy (Marcel) (1864).
De Flaux (1865).
Le Prince Vlangali (1865).
Negri (le commandeur Christophe), à Turin (1865).
Carra de Vaulx (1866).
Revoil, architecte, à Nîmes (1866).
De Gerando (le baron) (1869).
Chabas, à Châlon-sur-Saône (1874).
Chantelauze (Régis de) (1876).
Baguenault de Puchesse (1876).
Flouest, procureur général, à Chambéry (1877).
José da Cunha, homme de lettres, à Bombay (1877).
Robert, professeur à la Faculté des lettres de Rennes (1877).
Jules Boucher d'Argis, à Boulogne, près Paris (1877).

ÉTAT AU 31 JUILLET 1879

DES

PRIX DÉCERNÉS PAR L'ACADÉMIE

DES SCIENCES, BELLES-LETTRES ET ARTS

DE LYON

Prix Lebrun. — Ce prix, fondé en 1804 par le prince Lebrun, associé honoraire de l'Académie, consiste en une médaille valant 300 francs. — Il est distribué annuellement aux inventeurs de procédés utiles au perfectionnement des manufactures lyonnaises. Une commission permanente de cinq membres, désignée tous les quatre ans par l'Académie, est spécialement chargée de recueillir et de vérifier les découvertes qui intéressent l'industrie, en général, et celle de la soie, en particulier.

Les concurrents ne sont assujéttis à aucune condition d'âge, ni d'origine. Il n'y a aucune époque fixée pour la présentation des inventions.

Prix Christin. — Cette fondation date de 1756. Elle est dûe à Christin, secrétaire perpétuel de l'Académie, et à ses héritiers De Ruolz. Le prix Christin consiste en une ou plusieurs médailles de la valeur de 300 fr. chacune, que l'Académie décerne, à des époques indéterminées, au meilleur travail qui lui est offert sur une question choisie par elle dans les mathématiques, la physique ou les arts.

Le jugement sur le concours est rendu par une commission

composée de cinq membres, nommée tous les quatre ans par l'Académie.

L'Académie a mis au concours pour 1880, le sujet suivant :

Étude sur le rôle de la mélodie, de l'harmonie et du rhythme dans la musique, en Europe, depuis le moyen-âge jusqu'à l'époque actuelle.

Le prix décerné sera une médaille d'or de la valeur de neuf cents francs. Les mémoires ne seront pas signés ; ils porteront en tête une épigraphe, et seront accompagnés d'un pli séparé et cacheté, renfermant la même épigraphe, avec le nom et l'adresse de l'auteur.

Tout envoi devra être présenté à l'Académie, avant le 31 mars 1880, terme de rigueur.

Prix Dupasquier. — Ce prix a été fondé, en 1873, par Louis Dupasquier, membre titulaire de l'Académie. Il consiste en une somme de 500 fr. accordée annuellement et à tour de rôle à un architecte, un peintre, un sculpteur, un graveur lyonnais.

La commission permanente chargée de juger le concours est composée de sept membres nommés tous les quatre ans par l'Académie.

Les candidats doivent ne pas avoir dépassé 28 ans, sauf les architectes pour lesquels la limite d'âge est reculée à 35 ans.

En 1879, ce sera le tour de la peinture ; en 1880, celui de la sculpture.

Prix Herpin. — La fondation de ce prix est due à la récente libéralité de feu le docteur Herpin, membre correspondant de l'Académie. Ce prix, qui est entré dans les attributions de l'Académie en 1878, consiste en une somme de 1,200 fr. qui sera donnée, tous les quatre ans, aux auteurs de recherches ou de travaux scientifiques, particulièrement physico-chimiques,

propres à développer ou à perfectionner l'une des branches de l'industrie lyonnaise.

L'Académie a décidé (séance du 22 avril 1879) que le prix Herpin serait distribué cette année, pour la première fois, dans la séance solennelle du mois de décembre 1879 ; elle a réglé, comme il suit, les conditions de ce concours :

1° La Commission d'examen est composée de cinq membres, désignés pour quatre ans par l'Académie ;

2° Les candidats doivent être français ;

3° Les titres à l'appui de toute candidature devront être adressés à l'Académie, avant le 1er novembre 1879, terme de rigueur.

Prix Ampère. — Le prix Ampère a été fondé, en 1866, par M. et Mme Cheuvreux, légataires universels de J.-J. Ampère.

Ce prix est d'une somme annuelle de 1,800 fr. Il est décerné, tous les trois ans et pour trois années consécutives, à un jeune homme sans fortune, né à Lyon ou dans le département du Rhône, ayant donné des preuves d'aptitude pour les lettres, les sciences ou les beaux-arts, et il doit lui servir à perfectionner ses études ou à poursuivre le cours de ses travaux. Les candidats doivent avoir 17 ans au moins et 23 ans au plus.

Le concours pour le prix Ampère est annoncé six mois à l'avance par les journaux du département et jugé par une commission permanente dont le tiers est renouvelé chaque année. En aucun cas le prix ne peut être divisé.

Le dernier titulaire du prix Ampère l'a obtenu en octobre 1877.

Prix généraux. — Indépendamment des fondations qui précèdent, l'Académie reçoit, à toute époque, communication des découvertes scientifiques, des travaux d'érudition et des ouvrages de l'esprit. S'il y a lieu, elle accorde volontiers, à titre

d'encouragement, aux auteurs ou inventeurs, une somme proportionnée à l'importance de leur communication.

L'Académie choisit aussi, chaque année, un ou plusieurs sujets se rapportant aux sciences, belles-lettres ou arts, qu'elle met au concours et qu'elle annonce dans l'une de ses séances publiques de juillet ou décembre, en même temps que les règles et conditions de ce concours. La somme affectée au concours est variable. L'Académie en détermine le chiffre elle-même, d'après l'intérêt qu'elle attache à la question et suivant les ressources dont elle dispose. Le jugement est prononcé sur le rapport d'une commission spéciale de cinq membres, renouvelée tous les ans.

L'Académie a mis au concours, pour 1879, le sujet suivant :

Étude historique sur les Institutions municipales de Lyon, depuis les temps anciens jusqu'à 1789.

Le prix décerné sera d'une valeur de mille francs.

Les mémoires devront être envoyés à l'Académie, au plus tard le 31 octobre 1879, terme de rigueur.

N. B. — Pour tout ce qui concerne les prix de l'Académie des sciences, belles-lettres et arts, s'adresser au Secrétariat général, Lyon, place des Terreaux (palais Saint-Pierre).

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES

FAITES A 9 HEURES DU MATIN

A L'OBSERVATOIRE DE LYON

DU 1er DÉCEMBRE 1875 AU 1er DÉCEMBRE 1876

Sous la direction de M. LAFON

Professeur à la Faculté des sciences et directeur de l'Observatoire

EXPLICATIONS

La lettre *p* signifie pluie inappréciable au pluviomètre.

De même *n* signifie : quantité de neige inappréciable au pluviomètre.

Les nombres relatifs aux hauteurs des pluies, ainsi que ceux qui se rapportent à l'évaporation, représentent des millimètres.

Le signe ? indique qu'on n'a pu reconnaître la direction ou la force du vent.

Dans la colonne « *Etat du ciel* » on fait usage des abréviations suivantes : *Cum.* pour *Cumulus* ; *Cir.* pour *Cirrus* ; *Strat* pour *Stratus* ; *Cum.-Strat.* pour *Cumulo-Stratus* ; *Cir.-Strat*, pour *Cirro-Stratus* ; *Cir.-Cum.-Strat.* pour *Cirro-Cumulo-Stratus* ; *Halo s.* pour *Halo solaire* ; *Halo l.* pour *Halo lunaire* ; *hor.* pour *horizon* ; *écl.* pour *éclaircie* ; *Gel. bl.* pour *Gelée blanche* ; *Brouil.* ou *Br.* pour *Brouillard*, etc.

Enfin, le nombre qui suit le mot *Brouillard* ou son abréviation, indique la plus grande distance en mètres à laquelle les objets étaient perceptibles, et par suite l'intensité du brouillard.

DECEMBRE 1875

DATES	THERMOMÈTRE minim.	THERMOMÈTRE maxim.	THERMOMÈTRE à 9 h. m.	BAROMÈTRE à zéro	PLUIE	HUMIDITÉ relative de 0 à 100	ÉVAPORATION	VENT supérieur	VENT inférieur	FORCE
1	-2,2	-0,5	-0,8	737,3	n	72	gelé	?	N	faible.
2	-2,6	-0,2	-1,4	736,7	»	75	»	?	N	faible.
3	-4,0	-2,6	-3,2	736,0	n	77	»	?	NO	modéré.
4	-5,6	-2,8	-3,5	735,6	3,5 n	73	»	N	NNO	ass. fort.
5	-5,8	-2,1	-4,6	734,6	n	81	»	N	NNO	modéré.
6	-5,5	-1,4	-2,8	741,4	0,8 n	79	»	SE	NO	modéré.
7	-7,0	-4,5	-6,1	746,6	»	72	»	NO	NNO	modéré.
8	-10,4	-6,2	-9,8	751,8	»	64	»	N	N	modéré.
9	-7,0	-1,6	-6,0	750,5	n	75	»	?	NE	faible.
10	-6,7	-3,8	-4,2	751,8	»	83	»	?	NE	modéré.
11	-11,0	-0,3	-7,2	750,0	»	90	»	?	ESE	faible.
12	-7,4	4,5	-0,6	749,2	1,8 n	87	»	N	OSO	très-faib.
13	-1,4	4,5	3,3	749,8	»	84	»	?	NO	faible.
14	-1,2	2,8	0,0	749,4	»	87	»	S	SSE	faible.
15	-3,2	4,7	-1,8	750,4	»	88	»	S	NO	faible.
16	-3,5	4,1	-2,0	751,3	»	—	»	?	NO	faible.
17	-3,0	3,4	-0,6	748,0	»	91	»	S	NO	très-faib.
18	-1,1	5,4	3,1	746,2	»	82	»	S	ONO	faible.
19	-0,2	8,8	1,3	745,8	»	98	»	?	S	très-faib.
20	0,1	9,5	5,7	747,6	9,5	91	»	S	S	faible.
21	4,7	9,9	8,2	751,1	3,2	93	1,0	S	S	modéré.
22	5,0	11,5	7,0	752,6	»	97	0,5	OSO	S	modéré.
23	6,1	10,5	7,4	754,2	»	94	1,1	?	S	faible.
24	4,9	6,0	5,8	756,2	0,8	92	0,6	N	NE	modéré.
25	1,8	6,5	4,9	758,8	»	94	0,4	N	NO	modéré.
26	2,0	4,8	3,9	756,2	»	87	0,9	N	N	modéré.
27	2,3	7,0	3,7	753,5	»	87	1,5	N	N	modéré.
28	0,7	2,6	1,6	755,7	»	84	2,0	N	NO	modéré.
29	-1,7	4,5	-0,7	755,9	»	93	0,6	?	NNO	modéré.
30	-1,5	6,9	4,0	751,3	»	87	0,3	N	NO	modéré.
31	3,5	4,8	4,3	751,8	»	87	1,4	N	NNE	faible.
Moy.	-1,96	3,12	0,29	748,62	20,0	85	10,3			

DÉCEMBRE 1875

DATES	ÉTAT DU CIEL à 9 heures matin.	Dans la journée.
1	Couv., br., neige.	
2	Couv., br.	
3	Couv., neige.	
4	Couvert.	Neige dans la nuit.
5	Couv., neige.	
6	Couv., neige.	Soleil dans l'après-midi.
7	Couv. 3/4, léger br.	Assez beau.
8	Beau, br. au S.	La Saône commence à charrier.
9	Couv., neige.	S fort qq. instants l'après-midi, S le soir.
10	Couv., br. (1080).	Br. très-épais à 10 h. 1/2 soir.
11	Brouillard.	Givre et brouillard.
12	Br. (200).	Brumeux.
13	Br. (200).	Brumeux.
14	Beau, br., soleil.	
15	Br., givre, beau.	Vent S O faible à midi et S E à 3 h,
16	Br. (20), givre.	
17	Br. (200), soleil, givre.	
18	Assez beau, br. (300).	
19	Br. (20).	Pluie à partir de 6 h. s.
20	Couv. br. (300).	Pluvieux.
21	Couv.	Pluie dans la nuit.
22	Assez beau, br. (300).	Brumeux.
23	Br. (300).	Pluie à 4 h. soir.
24	Couv.	Quelques gouttes à 9 h. m.
25	Couv., léger br.	Qq. gouttes vers 4 h. s.
26	Couv., léger br.	N assez fort dans la journée.
27	Couv., léger br.	Très-beau.
28	Couv., léger br.	Couvert.
29	Couv., br. (300).	
30	Couv., br.	N assez fort l'après-midi.
31	Couv., br. (1080).	

JANVIER 1876

DATES	THERMOMÈTRE minim.	THERMOMÈTRE maxim.	THERMOMÈTRE à 9 h. m.	BAROMÈTRE à zéro	PLUIE	HUMIDITÉ relative de 0 à 100	ÉVAPORATION	VENT supérieur	VENT inférieur	FORCE
1	-1,4	4,6	-0,5	752,6	»	96	0,2	?	NO	faible.
2	-1,5	5,0	1,0	751,7	»	89	0,5	?	NNE	très-faib.
3	0,3	8,9	4,8	752,9	3,0	88	0,0	?	NNE	très-faib.
4	2,3	10,2	8,5	749,4	2,5	96	0,1	N	O	modéré.
5	-2,5	1,0	-1,1	749,5	»	71	gelé	N	N	modéré.
6	-5,9	-0,8	-4,8	750,9	»	77	»	NO	NNE	faible.
7	-7,0	-4,5	-6,0	743,7	»	78	»	NO	NO	modéré.
8	-6,4	-2,0	-3,5	741,6	6,0 n	81	»	S	NO	faible.
9	-4,2	0,0	-3,0	740,7	»	85	»	S	ONO	faible.
10	-4,5	-1,3	-2,6	746,9	»	77	»	?	NO	faible.
11	-5,0	-3,7	-4,5	749,0	»	81	»	?	N	faible.
12	-6,1	-4,2	-5,0	748,8	»	78	»	?	N	faible.
13	-6,0	-1,5	-4,9	741,3	1,0 n	86	»	?	NO	modéré.
14	-5,6	0,0	-1,6	744,4	»	86	»	?	O	modéré.
15	-2,2	1,0	-0,1	752,1	»	88	»	N	NO	faible.
16	-2,3	-1,4	-1,6	753,8	»	90	»	N	NNE	modéré.
17	-5,5	-2,1	-5,0	756,6	»	92	»	N	NO	modéré,
18	-5,6	2,0	-2,2	754,7	p	89	»	?	NNO	faible.
19	-2,9	2,4	1,8	756,4	»	94	»	?	ONO	faible.
20	-0,5	10,1	0,7	751,3	»	92	»	?	NNO	très-faib.
21	0,0	10,2	8,5	744,8	p	79	»	S	S	faible.
22	4,7	8,5	6,0	748,1	4,5	91	1,0	SO	SO	faible.
23	1,9	7,0	2,9	758,9	»	82	1,4	NE	NO	faible.
24	-2,2	5,0	-1,2	761,5	»	95	1,0	?	N	faible.
25	-1,4	1,4	-0,5	759,4	»	96	0,6	?	SE	faible.
26	-1,2	5,6	0,9	758,0	»	90	0,4	?	E	très-faib.
27	-0,3	7,5	2,0	756,5	»	92	0.3	S	NO	très-faib.
28	0,0	6,1	1,2	752,9	»	95	0,5	?	ONO	modéré.
29	-1,5	5,0	0,5	753,5	»	93	0,0	?	ESE	faible.
30	-1,7	2,0	-0,3	756,5	»	97	0,0	?	SE	faible.
31	-1,7	-0,2	-0,3	758,1	»	91	gelé	?	ENE	faible.
Moy.	-2,45	2,64	-0,32	751,50	17,2	88	6,0			

JANVIER 1876

DATES	ÉTAT DU CIEL à 9 heures matin.	Dans la journée.
1	Br.(100), gelée bl., givre.	Soleil sur les hauteurs.
2	Br. (80), gelée bl., givre.	Pluie à partir de midi.
3	Couv. br. (100), pluie.	Br. humide.
4	Couv., qq. éclaircies.	Vent du N fort à partir de 7 h. 1/2 s.
5	Beau.	N assez fort.
6	Très-beau.	Cirrus, N E modéré.
7	Couv., br.	Neige de 10 à 11 h. 1/2 m.
8	Couv., br. (1000), neige.	Assez beau.
9	Assez beau, léger br.	Brume.
10	Couv., br. (1000).	Brume.
11	Couv., léger br.	Couvert.
12	Couv., br.	A 7 h. m. vent sup. S, neige à partir de 9 h. m., N assez fort la nuit.
13	Couv., br.	Couvert.
14	Br. (1080).	Brume.
15	Br. (1080).	Brume épaisse.
16	Br. (1080).	Pluie.
17	Brouillard.	Qq. cirrus.
18	Br. (280), givre.	A 11 h. m. verglas sur les hauteurs, qq, gouttes de pluie en ville.
19	Br. (100).	Dégel.
20	Br. (100).	Br. (50) sur le pont Morand, à 10 h. m. S mod., à midi S O fort.
21	Couv.	S faible, petite pluie.
22	Br., qq. éclaircies.	Brume.
23	Beau, léger br.	Très-beau.
24	Br. (50).	Brouillard épais.
25	Br. (80).	Brouillard epais.
26	Br. (70).	Brume.
27	Br. (100).	Brume épaisse.
28	Br. (80).	Brouillard.
29	Br. (40).	Brume avec soleil.
30	Br. (60).	Brouillard épais.
31	Br. (120).	Léger brouillard.

FÉVRIER 1876

DATES	THERMOMÈTRE minim.	THERMOMÈTRE maxim.	THERMOMÈTRE à 9 h. m.	BAROMÈTRE à zéro	PLUIE	HUMIDITÉ relative de 0 à 100	ÉVAPORATION	VENT supérieur	VENT inférieur	FORCE
1	-3,1	0,4	-1,8	753,5	»	91	gelé	?	SE	faible.
2	-2,5	4,5	-0,2	753,1	»	94	»	N	SE	modéré.
3	-1,7	1,7	-0,5	754,3	»	93	»	?	NO	modéré.
4	-1,8	3,2	-1,0	748,5	»	95	»	?	NE	faible.
5	-1,5	2,1	0,9	738,4	3,7	85	»	NO	ONO	modéré.
6	-0,7	2,5	0,5	736,0	3,5	81	»	NO	NNO	modéré.
7	-1,6	1,2	-0,3	735,8	0,6	82	»	OSO	SO	modéré.
8	-2,7	-0,1	-1,4	740,0	0,9	71	»	?	NO	modéré.
9	-2,4	3,0	-0,4	742,8	0,4	77	»	?	ESE	faible.
10	-2,5	-0,1	-1,4	739,5	»	70	»	ONO	NNO	faible.
11	-3,7	-1,0	-2,8	743,8	»	62	»	N	N	modéré.
12	-3,8	3,7	-2,0	742,1	»	66	»	SE	SE	faible.
13	-2,8	7,6	3,4	742,0	»	84	»	OSO	SO	modéré.
14	2,7	7,3	7,0	743,2	0,4	87	»	OSO	SO	modéré.
15	1,4	10,5	2,9	748,1	6,2	93	0,2	SO	SO	faible.
16	2,1	13,0	9,0	750,5	p	79	1,6	O	SO	modéré.
17	7,3	17,7	8,8	749,1	1,8	79	1,4	ONO	SSE	faible.
18	4,1	15,2	5,6	744,1	»	88	3,0	OSO	NE	faible.
19	4,9	14,0	10,5	742,2	»	72	2,1	OSO	SO	modéré.
20	8,7	14,0	10,7	745,4	1,2	78	2,9	ONO	S	modéré.
21	9,7	18,5	11,0	751,5	0,3	86	1,3	NO	NNE	très-faib.
22	6,3	16,0	7,6	751,2	»	91	2,1	ONO	SE	très-faib.
23	7,0	13,0	9,1	746,9	3,0	86	1,4	O	NO	modéré.
24	4,7	9,5	6,2	750,1	1,5	77	3,0	NO	NE	faible.
25	1,5	11,4	2,7	747,4	0,6	84	1,5	NE	SE	modéré.
26	1,9	14,5	11,0	742,3	1,5	66	2,2	ONO	SO	modéré.
27	8,7	12,0	10,5	741,9	0,5	76	2,8	ONO	SSO	modéré.
28	6,7	12,9	8,7	749,6	9,0	82	0,3	NO	S	faible.
29	7,3	16,3	8,8	750,1	0,1	87	1,2	NNO	NE	très-faib.
Moy.	1,87	8,43	4,24	745,63	35,3	81	27,0			

FÉVRIER 1876

DATES	ÉTAT DU CIEL à 9 heures du matin.	Dans la journée.
1	Br. (30).	Br. faible.
2	Br. (250).	A 4 h. s. vent sup. N.
3	Br. (120).	
4	Br. (100).	Vent S O puis S toute la journée, pluie le soir.
5	Couv. 3/4, neige.	Neige à 8 h. 3/4 et à 9 h. s.
6	Couv., neige.	Neige à 5 h. s.
7	Couv., neige.	Neige dans la journée.
8	Couv.	Neige dans la journée.
9	Couv.	
10	Couv., qq. éclaircies.	Calme.
11	Beau, léger br.	Qq. cirrus.
12	Beau, br. (300).	Cirr.-cum., calme.
13	Assez beau, br.	Sommet du Pilat visible.
14	Couv. pluie.	Pluie à partir de 8 h. m.
15	Couv., br. (305).	Alpes visibles vers 4 h. soir.
16	Couv., br. (1080).	Qq. gouttes à 8 h. 50 m., pluie dans la journée, crue du Rhône.
17	Beau, br. (300).	Journée très-chaude.
18	Br. (120), soleil.	A 2 h. le Rhône atteint 2^m.
19	Couv., qq. éclaircies.	Pluie à différentes reprises.
20	Couvert.	Pluie légère à différentes reprises.
21	Beau, br. (300).	
22	Br. (100), soleil.	Br. (35) sur le pont Morand.
23	Couv., pluie.	A 4 h. 1/2 s. grésils, à 7 h. 3/4 s. éclairs au S.
24	Couv., pluie.	Petite pluie dans la journée.
25	Beau, br. au S.	
26	Couv. 3/4.	Petite pluie dans la journée.
27	Couv., pluie.	Pluie avec S O assez fort.
28	Couv., br.	Brumeux.
29	Couv., br. (300).	Beau, le Rhône atteint 3^m40.

MARS 1876

DATES	THERMOMÈTRE minim.	THERMOMÈTRE maxim.	THERMOMÈTRE 9 h. m.	BAROMÈTRE à zéro	PLUIE	HUMIDITÉ relative de 0 à 100	EVAPORATION	VENT supérieur	VENT inférieur	FORCE
1	7,5	13,4	9,2	744,7	»	86	»	OSO	ENE	très-faib.
2	6,6	11,5	7,9	751,1	2,8	87	»	ONO	SSO	modéré.
3	7,2	14,1	9,6	749,8	4,0	89	1,3	ONO	NE	très-faib.
4	3,7	12,5	5,0	745,6	0,2	93	1,0	?	NE	faible.
5	3,8	10,1	6,1	749,3	0,3	64	2,2	NO	NO	ass. fort.
6	5,3	11,4	8,1	748,4	3,2	93	1,8	S	SSO	modéré.
7	7,3	12,5	8,4	745,8	2,5	81	0,5	NO	NNO	modéré.
8	5,1	10,8	6,7	748,2	0,2	73	»	NNO	SO	modéré.
9	6,0	11,0	9,0	732,9	0,1	83	»	O	SSO	fort.
10	4,5	11,9	7,4	728,2	1,6	77	»	O	SSE	modéré.
11	4,0	9,8	6,0	730,9	0,5	87	3,4	SO	S	faible.
12	5,1	14,0	8,8	733,4	2,0	89	1,9	ONO	SO	ass. fort.
13	7,0	10,7	8,5	736,2	4,3	84	2,1	O	NO	modéré.
14	2,7	9,6	5,5	748,5	1,0	74	1,4	NO	SO	modéré.
15	2,8	16,5	6,7	745,0	»	81	1,5	N	SSE	modéré.
16	5,4	14,0	7,2	744,1	2,5	85	5,1	ONO	SSE	faible.
17	6,4	13,1	10,0	739,4	0,3	83	0,4	O	NO	modéré.
18	0,7	5,3	2,2	744,9	9,8	78	1,3	NO	NO	ass. fort.
19	-1,0	3,2	0,8	739,5	n	75	1,7	NO	NO	modéré.
20	-1,5	2,5	0,8	743,6	2,0 n	78	gelé	NNO	NO	modéré.
21	-0,7	3,7	0,4	742,3	2,0 n	78	»	NNO	NNO	modéré.
22	-1,3	6,5	0,8	733,7	3,5 n	88	»	?	SSE	modéré.
23	-0,1	3,2	1,2	738,7	2,0 n	86	»	NO	NNO	modéré.
24	0,3	10,5	3,1	736,2	6,3	77	0,2	SE	NE	très-faib.
25	2,3	9,4	6,1	729,7	0,3	85	0,6	SSE	NE	très-faib.
26	5,5	11,5	7,2	731,7	3,5	87	0,5	?	SE	très-faib.
27	3,8	14,7	9,0	733,3	0,2	71	0,9	OSO	SE	modéré.
28	8,3	18,2	13,4	731,1	p	68	2,3	S	SSE	ass. fort.
29	6,7	12,4	7,6	735,4	8,0	81	4,7	SO	NO	modéré.
30	3,9	17,6	7,9	740,9	2,7	84	1,1	?	SE	faible.
31	6,6	15,4	8,8	736,2	»	77	2,0	S	NE	faible.
Moy.	4,00	11,00	6,43	739,96	66,0	81	37,9			

MARS 1876

DATES	ÉTAT DU CIEL à 9 heures matin.	Dans la journée.
1	Couv., br. (235).	Pluie dans la journée.
2	Couv., cum. 3/4.	Pluie à 3 h. 1/2 s. et dans la nuit.
3	Couv., br. (300).	Qq. gouttes dans la journée.
4	Br. (100).	A 2 h. s. vent sup. S, à 5 h. 1/2 tourb. NO, orage menaçant au SO et à l'E, petite pluie à 10 h. s.
5	Assez beau, cum. 1/3.	Pluie fine à partir de 2 h. 1/4. s., S le s.
6	Couv., pluie.	Pluie dans la journée.
7	Assez beau, couv. 1/3.	Pluie jusqu'à 8 h. 1/4 m.
8	Couv., pluie légère.	Pluie légère à 2 h. 1/4 s.
9	Couvert.	Pluie à 3 h. 3/4 et 7 h. s , vent modéré.
10	Assez beau, cirr. 1/2.	SO fort vers 1 h. 1/4 s.
11	Couv., pluie, br. (1000).	Petite pluie dans la nuit.
12	Couvert.	Pluie à 8 h. m., vent violent par intervalles. surtout à 3 h. m.
13	Couvert.	Pluie à 7 h. 1/2 m., grésils dans la journée et à 8 h. 3/4 s.
14	Couv., léger br.	Forte rosée
15	Beau, léger br.	Gelée blanche, pluie légère à 10 h. s.
16	Couv., qq. éclaircies.	Pluie de 7 à 8 h. m.
17	Couv., qq. gouttes.	Petite pluie à 7 h. 1/2 m. et dans la journée, averse à 8 h. 1/2 s.
18	Couv., cum. 1/2.	Neige et grésils dans la journée principalement à 1 h. 1/2 s.
19	Couv., neige.	Gelée bl. et à glace, neige à 8 h. 1/2 m., bourrasques et giboul. toute la journée.
20	Couv., qq. éclaircies.	Neige à différentes reprises.
21	Couv., neige.	Neige légère dans la journée.
22	Couv., neige.	Bourrasques de 11 h. m. à 4 h. s., S fort à midi, pluie le soir.
23	Couv., neige, br.	
24	Couv., br.	Pluie le matin.
25	Couv., br. (1080).	Pluie légère dans la journée et le soir.
26	Couv., br. (300).	Pluie le matin, assez beau le soir.
27	Couv., qq. éclaircies, br.	Vent assez fort dans la journée et fort le s.
28	Couv., cum. 1/2.	Qq. gouttes à 7 h. 1/2 m.
29	Couvert.	Forte pluie de 7 à 8 h. 1/2 m., bourrasques, à 2 h. pluie, tonn., à 3 h. pluie mêlée de grêles, tonn.
30	Beau, br. (1000).	Très-belle journée.
31	Br. (1000), soleil.	Brumeux.

AVRIL 1876

DATES	THERMOMÈTRE minim.	THERMOMÈTRE maxim.	THERMOMÈTRE 9 h.m.	BAROMÈTRE à zéro	PLUIE	HUMIDITÉ relative de 0 à 100	EVAPORATION	VENT supérieur	VENT inférieur	FORCE
1	8,0	13,9	11,2	734,6	»	65	2,3	SE	OSO	modéré.
2	4,0	16,8	7,8	741,0	0,4	85	1,4	?	NNE	faible.
3	7,1	13,8	10,9	745,9	p	84	2,4	N	ONO	modéré.
4	10,2	15,3	12,1	751,1	0,4	88	0,6	N	NNO	modéré.
5	9,4	19,4	11,6	751,7	»	84	2,0	N	NE	faible.
6	6,5	18,3	11,1	748,7	»	81	4,0	NE	NE	faible.
7	7,0	19,5	11,4	748,3	»	81	1,9	?	NNE	très-faib.
8	7,3	20,7	12,4	745,7	»	67	3,3	?	ESE	faible.
9	10,2	19,8	13,0	749,2	0,2	72	3,0	ONO	NNE	faible.
10	8,5	20,7	14,4	744,5	»	80	3,0	SO	SE	modéré.
11	13,5	16,4	15,0	740,6	0,3	74	6,9	SO	SO	ass. fort.
12	1,0	7,0	1,9	742,3	17,5	96	2,1	N	ONO	ass. fort.
13	0,5	8,8	3,5	745,3	9,5	76	1,1	N	NO	modéré.
14	1,6	5,3	4,0	738,5	n	81	2,4	SO	SO	ass. fort.
15	1,0	10,0	5,0	738,6	0,8	80	1,2	NNE	NO	modéré.
16	4,3	11,7	8,8	738,9	1,2	70	1,8	OSO	SE	très-faib.
17	6,3	10,6	8,4	739,1	6,3	79	1,1	NO	ONO	modéré.
18	5,9	14,5	10,3	734,9	11,1	70	0,8	SO	SO	modéré.
19	8,4	18,7	11,0	731,1	3,5	87	3,1	OSO	SSO	faible.
20	8,3	16,2	9,7	737,8	13,0	89	3,0	S	SE	faible.
21	5,5	17,4	11,3	739,8	2,0	84	3,1	S	NE	très-faib.
22	9,9	13,7	12,4	738,4	0,7	81	2,4	NE	NNE	modéré.
23	9,5	17,0	13,5	743,4	6,0	76	1,4	NE	NNO	modéré.
24	9,9	13,5	11,2	743,0	1,7	83	3,6	NNE	NNE	modéré.
25	9,5	16,1	12,8	750,5	18,4	75	1,5	N	N	ass. fort.
26	9,3	14,2	11,9	751,4	»	79	3,2	ONO	NNO	très-faib.
27	8,7	16,0	11,4	747,1	6,0	76	1,4	N	NNE	très-faib.
28	7,0	16,4	10,3	739,1	»	80	1,6	OSO	SE	très-faib.
29	7,3	15,5	11,4	737,8	26,0	78	1,3	NNE	ESE	très-faib.
30	5,7	14,4	11,1	738,3	6,6	75	1,5	OSO	SSE	faible.
—	—	—	—	—	—	—	—			
Moy.	7,04	15,05	10,36	742,55	131,8	79	68,4			

AVRIL 1876

DATES	ÉTAT DU CIEL à 9 heures du matin.	Dans la journée.
1	Couv., br.	A 2 h. 1/2 qq. gouttes.
2	Beau, br. (300).	Belle journée, à 6 h. s. couvert, tremblement de terre en Suisse.
3	Couv., pluie légère.	Pluie à 8 h. 3/4 m. et à 5 h. s.
4	Couv., léger br.	Pluie légère le matin, beau et N assez fort le soir.
5	Couv., qq. éclaircies.	Très-beau le soir.
6	Assez beau.	Très-belle journée.
7	Beau, léger br.	Idem, brume au sud.
8	Beau, léger br.	Idem.
9	Couv., léger br.	A 6 h. m. longs str. à l'E, pluie légère à 8 h., beau après 10 h. m.
10	Assez beau, cirr.	Petite pluie à 1 h. et 3 h. s. SO fort l'après-midi et le soir.
11	Couv.	Petite pluie dans la journée, pluie forte le soir.
12	Couv., neige abondante.	Neige de 6 h. m. à 1 h. s.
13	Assez beau, cum. 1/2.	Gelée bl. et glace à la campagne, neige sur les montagnes.
14	Couv., neige.	Neige à 6 h. m. et à 7 h. s.
15	Couv.	Pluie à 10 h. s.
16	Assez beau, br.	Pluie à différentes reprises, vent variable toute la journée.
17	Couvert.	Pluie dans la nuit, le matin et à 2 h. s., vent SO sup. et inf.
18	Assez beau.	SO assez fort l'après-midi, pluie à 8 h. s.
19	Assez beau, cum. 1/2.	SO assez fort de 5 à 9 h., pluie le soir.
20	Couv., pluie, br.	Vent fort dans la journée, pluie le soir.
21	Assez beau.	Pluie de 5 à 6 h. soir.
22	Couv.	Qq. gouttes le matin, pluie dans la journée et le soir.
23	Assez beau, cirr. 3/4.	Pluie dans la nuit.
24	Couv., pluie.	Pluie toute la journée.
25	Assez beau, cum. 1/2.	Journée assez belle.
26	Couvert.	Pluie une partie de la journée.
27	Couv.	Qq. gouttes à 7 h. m., assez belle journée.
28	Couv.	A 4 h. 1/2, pluie, vent sup. SO, inf. NE, à 9 h. SO, orage au sud de Lyon.
29	Beau, brume au SO.	Averse et tonn., à 1 1/2 et à 4 h. s., averse à 7 h. 1/2 s.
30	Couv. 3/4.	Forte rosée, beau jusqu'à 6 h. 1/2 m., pluie à partir de 11 h. 1/2 m. (bourr. de 2 h. à 2 h. 1/2 s.)

MAI 1876

DATES	THERMOMÈTRE minim.	THERMOMÈTRE maxim.	THERMOMÈTRE à 9 h. m.	BAROMÈTRE à zéro	PLUIE	HUMIDITÉ relative de 0 à 100	ÉVAPORATION	VENT supérieur	VENT inférieur	FORCE
1	6,7	12,6	10,5	740,3	6,2	83	0,5	S	SE	faible.
2	7,2	12,0	8,7	744,8	1,7	85	1,5	NE	NO	modéré.
3	4,3	13,3	7,2	747,1	4,9	80	1,7	NO	NO	modéré.
4	4,5	15,0	8,4	751,3	p	89	1,9	SO	NE	modéré.
5	4,7	14,4	8,5	749,5	»	80	2,1	NNO	NNE	modéré.
6	4,9	17,2	9,2	743,4	»	80	1 8	NE	NNO	très-faib.
7	5,9	17,5	10,8	741,4	»	66	3,0	N	NNE	modéré.
8	6,7	14,0	11,4	739,0	»	83	4,6	ESE	NE	ass. fort.
9	8,1	15,4	10,4	741,5	1,6	78	1,4	SE	NNE	très-faib.
10	6,5	12,9	10,4	742,5	»	82	1,8	NNO	NO	modéré.
11	8,5	15,9	11,5	741,4	»	78	1,7	SSO	NE	très-faib.
12	9,0	14,8	11,0	741,6	p	80	2,0	O	NE	faible.
13	7,3	15,0	11,0	744,3	0,3	68	3,1	NO	NNO	modéré.
14	2,8	15,3	8,8	742,8	»	72	4,4	N	NO	modéré.
15	5,0	17,5	9,2	739,7	»	77	6,0	SO	NE	modéré.
16	7,2	21,9	13,2	741,9	»	71	2,5	SO	SE	faible.
17	12,8	24,1	18,0	743,0	p	72	4,0	SE	S	modéré.
18	13,9	23,4	18,2	741,0	4,6	78	3,5	SE	NE	faible.
19	11,9	22,0	14,9	738,9	»	70	4,6	ENE	NO	ass. fort.
20	8,7	20,9	13,5	745,7	»	66	6,6	SE	NE	très-faib.
21	10,0	23,0	16,8	747,4	»	51	4,9	?	ENE	faible.
22	9,1	25,2	16,8	746,3	»	58	3,0	O	ENE	faible.
23	9,2	19,5	15,0	747,4	p	61	5,1	O	SO	faible.
24	11,0	19,0	15,2	743,1	»	62	3,3	O	SE	modéré.
25	9,9	17,4	11,5	740,8	6,3	86	2,2	SO	SE	faible.
26	9,7	15,5	13,2	740,3	3,2	77	2,3	NNO	NNE	faible.
27	6,8	14,0	10,9	744,2	10,2	87	2,0	O	SE	très-faib.
28	10,2	17,6	13,1	748,9	8,8	76	1,6	N	NNO	ass. fort.
29	9,0	22,5	15,2	750,9	»	68	2,6	N	NNE	modéré.
30	11,0	27,4	17,9	748,8	»	72	2,7	?	SE	très-faib.
31	13,0	27,5	19,7	746,3	»	45	5,2	SO	SSO	modéré.
Moy.	8,24	18,18	12,58	744,05	48,2	74	93,6			

MAI 1876

DATES	ÉTAT DU CIEL à 9 heures matin.	Dans la journée.
1	Couv., éclaircie à l'E.	Pluie à 6 h., 9 h. et midi.
2	Couv., qq. éclaircies.	Pluie une partie de la journée, orageux au S O.
3	Assez beau, cum. 1/2.	Assez belle journée, à 10 h. s. cour. lunaire 30° de rayon.
4	Assez beau, cum.	Qq. gouttes à 5 h. 40 s.
5	Couv., qq. éclaircies.	Beau, frais le soir.
6	Assez beau, cum. 1/4.	Très-beau, N assez fort la nuit.
7	Assez beau, cum. 1/4.	N assez fort toute la journée.
8	Couv. 3/4.	Petite pluie à 2 h. 40 et dans la soirée.
9	Couv., qq. gouttes, br.	Petite pluie le matin.
10	Couvert.	Couvert toute la journée.
11	Couv., léger br.	Idem.
12	Couv., léger br.	Petite pluie à 7 h. 1/2 et dans la journée.
13	Très-beau.	Très-belle journée, cum. à l'O.
14	Beau, qq. cum.	Bourrasque du N à 4 h. et à 9 h. 1/2 s.
15	Couv., cirr.	Ciel légèrement voilé par des cirrus.
16	Assez beau, br., cirr.	Ciel assez beau, et brumeux toute la journée.
17	Assez beau, cirr. à l'O.	Qq. gouttes à 5 h. m., pluie mêlée d'un peu de grêle à 6 h. 1/2 s., éclairs toute la soirée.
18	Assez beau.	A 4 h. s. orage au loin, au S E.
19	Assez beau, cirr.	Vent assez fort toute la nuit.
20	Très-beau, léger br.	Belle journée.
21	Très-beau.	Brume au S O.
22	Beau, brume.	A 9 h. s. qq. gouttes, éclairs à l'O.
23	Couv., léger br.	Qq. gouttes à 8 h. s., Pilat très-net.
24	Couv., ciel voilé.	Pluie dans la journée et le soir, av. le S O.
25	Couv., pluie.	Dans la soirée le vent varie de S O à N O, pluie à 9 h. 3/4 du soir.
26	Couv. 3/4.	De 10 h. 1/2 m. à 11 h. 1/2 orage ven. du N.
27	Couv., pluie, br.	Pluie dans la matinée et le soir à partir de 4 h.
28	Couv, qq. éclaircies, br.	Pluie le mat., beau le soir avec N ass. fort.
29	Beau, qq. cum.	Belle journée.
30	Beau, brume épaisse.	Belle journée.
31	Beau, cirr. au S.	Belle journée, qq. cum. à l'E.

JUIN 1876

DATES	THERMOMÈTRE minim.	THERMOMÈTRE maxim.	THERMOMÈTRE à 9 h. m.	BAROMÈTRE à zéro	PLUIE	HUMIDITÉ relative de 0 à 100	ÉVAPORATION	VENT supérieur	VENT inférieur	FORCE
1	13,4	21,1	16,4	745,4	»	76	4,9	N	N	ass. fort.
2	10,2	23,0	14,6	742,2	»	71	4,5	NE	NE	faible.
3	13,8	25,3	17,7	742,9	»	73	2,5	SO	SSE	faible.
4	14,6	25,9	20,8	746,3	0,5	58	3,4	NNO	NNO	faible.
5	13,8	28,4	20,8	748,4	»	54	6,0	?	NNE	faible.
6	16,4	29,8	22,3	747,4	»	61	6,2	?	NE	modéré.
7	18,8	29,0	24,1	745,8	»	60	4,5	SO	NE	faible.
8	17,3	19,7	18,9	742,4	8,6	88	4,8	SO	NO	faible.
9	13,1	15,0	14,0	738,1	9,3	89	1,0	S	NO	modéré.
10	11,4	13,5	12,8	736,3	34,5	89	1,0	NNO	NO	modéré.
11	10,2	12,0	11,0	740,5	22,0	85	0,3	NO	ONO	ass. fort.
12	9,7	16,5	11,2	743,8	2,6	84	0,8	NNO	O	modéré.
13	9,0	20,7	16,2	744,9	»	62	1,8	N	NE	faible.
14	14,6	23,1	16,6	746,3	p	79	3,8	N	NE	modéré.
15	13,5	24,0	17,7	745,9	2,6	77	3,3	NE	NE	faible.
16	11,8	17,1	12,8	744,5	2,7	85	2,9	OSO	ONO	ass. fort.
17	10,1	18,9	15,0	748,0	0,6	68	3,6	N	N	modéré.
18	11,6	21,4	17,6	749,2	»	76	3,8	N	N	faible.
19	15,3	26,3	19,8	748,0	»	77	2,8	N	NE	faible.
20	14,8	30,0	21,8	745,0	»	66	4,3	S	SSE	faible.
21	16,9	29,8	22,0	743,6	»	65	4,8	SSO	S	modéré.
22	16,7	30,4	23,8	743,1	»	74	4,8	S	NE	faible.
23	17,5	23,1	20,9	743,6	»	84	4,1	NO	NO	ass. fort.
24	16,0	26,4	20,7	740,0	»	83	4,0	SO	NNE	faible.
25	17,2	25,0	21,1	736,7	1.1	86	2,6	S	NE	faible.
26	15,4	20,9	17,0	737,4	25,5	91	1,3	S	SE	modéré.
27	14,2	24,2	16,8	744,5	28,7	83	1,0	NE	ONO	faible.
28	15,1	24,8	19,3	745,8	»	76	3,6	OSO	NE	faible.
29	16,2	24,5	18,5	744,4	2,2	82	2,7	S	ESE	faible.
30	15,1	23,0	20,2	744,0	6,0	64	2,4	NNO	NO	faible.
Moy.	14,12	23,09	18,08	743,81	147,0	76	97,5			

JUIN 1876

DATES	ÉTAT DU CIEL à 9 heures matin.	Dans la journée.
1	Beau, qq. cum.	Belle journée avec N assez fort. à 9 h. 1/2 halo lunaire.
2	Assez beau, cirr.-str.	A partir de midi vent sup. SO, tonn. à 7 h. 1/2, éclairs à l'O.
3	Couvert 3/4.	Averse à 3 h. 1/2, orageux au SO.
4	Assez beau.	Menaces de pluie de 2 à 5 h. s., beau ensuite.
5	Très-beau.	Belle journée.
6	Très-beau.	Belle journée, le soir qq. cum. poussés par ONO.
7	Beau, brumeux au S., cum. à l'O.	A 7 h. 1/2 s. éclairs au SO, à 7 h. 40 pluie, à 8 h. 1/4 éclairs, tonn. à l'O, à h. 1/2 la foudre est tombée à Valbonne (3 soldats tués et 12 blessés).
8	Couv., averse.	A 7 h. s. tonn., éclairs au loin et à l'O.
9	Couv., pluie.	Pluie à plus. reprises avec NO assez fort.
10	Couv.. pluie	Pluie toute la journ. avec NNO ass. fort.
11	Couv., pluie.	Petite pluie presque toute la journée, avec NO modéré.
12	Couv.	De 6 h. 1/2 à 7 h. m. petite pluie, ONO modéré, avec ciel couvert.
13	Beau, qq. cum.	Belle journée, brume le soir.
14	Couv.	Alpes visibles le matin, de 6 h. à 6 1/2 s. pluie, arc-en-ciel à 6 h. 1/2 s.
15	Couv., qq. éclaircies.	Très-beau le matin, dans l'après-midi sombre et brumeux à l'O.
16	Couv., pluie.	Pluie à partir de 6 h. 1/2 m., vent inf. S jusqu'à 8 h. m.
17	Assez beau, cum. 1/2.	Assez beau, qq. cum. à l'O.
18	Assez beau, cirr. 3/4.	A partir de 3 h. vent sup. ONO, Alpes visibles.
19	Beau, qq. cum.	Très-belle journée avec N faible.
20	Très-beau.	A 6 h. 1/2 m. brume épaisse au S, à 8 h. 1/2 s. nuag. orageux au SE seulement.
21	Beau.	Mont-Blanc visible le soir, éclairs à l'E et au SO de 8 à 10 h. s.
22	Beau, brumeux.	Menaces d'orage à l'O dans l'après-midi, tourb. de poussière à 5 h. 1/2 et à 7 h. s.
23	Couv., qq. éclaircies.	Nuageux.
24	Assez beau, cum. 1/2.	A 8 h. 3/4 s. orageux au S, éclairs à l'E toute la soirée.
25	Couv., brumeux.	A 1 h. s. orage avec forte pluie, après 7 h. s. pluie.
26	Couv., pluie.	De 2 h. 1/2 à 3 h. 20 violent orage du SO au NE sur Lyon.
27	Couv. 3/4, sombre à l'O.	Belle journée, Mont-Blanc visible à 7 h. s.
28	Assez beau, cirr. 1/2.	Ciel blanchâtre, à 7 h. 1/2 éclairs à l'E.
29	Couv., qq. éclaircies.	A 2 h. s. brume épaisse au SO, à 3 h. 50 coup de tonn., au NO l'orage passe sur Lyon, à 4 h. 1/2 il disparaît au SE, la foudre est tombée sur la caserne de la Part-Dieu.
30	Assez beau, cum. 1/2.	Brume épaisse le matin, à 1 h. orage venu du NO, disparaît au SE.

JUILLET 1876

DATES	THERMOMÈTRE minim.	THERMOMÈTRE maxim.	THERMOMÈTRE à 9 h. m.	BAROMÈTRE à zéro	PLUIE	HUMIDITÉ relative de 0 à 100	ÉVAPORATION	VENT supérieur	VENT inférieur	FORCE
1	15,1	22,4	19,5	747,0	0,8	53	2,9	NO	N	faible.
2	15,0	24,0	21,7	747,4	»	70	2,9	NO	NE	modéré.
3	17,5	24,6	19,2	746,9	»	81	5,0	N	NNO	modéré.
4	17,4	28,5	22,7	747,7	»	72	5,1	N	N	faible.
5	19,1	29,4	24,2	746,1	»	77	4,9	N	NNE	faible.
6	18,5	31,3	24,6	746,1	»	74	5,3	?	NE	très-faib.
7	20,5	32,5	26,0	746,9	0,1	74	4,7	N	SSO	modéré.
8	20,8	24,2	22,1	746,2	0,8	80	5,9	OSO	NE	faible.
9	15,6	23,6	19,1	748,5	8,9	85	2,6	NNO	NO	modéré.
10	14,9	25,0	19,3	748,7	»	75	5,3	ONO	NO	modéré.
11	16,1	22,9	20,1	749,7	»	83	2,8	N	NO	modéré.
12	13,8	22,5	18,9	750,2	»	81	5,4	N	N	ass. fort.
13	12,8	23,6	17,7	750,5	»	63	6,8	NE	N	fort.
14	14,2	27,5	19,2	750,2	»	69	6,2	N	NNE	faible.
15	16,9	29,2	21,5	750,7	»	80	5,0	N	ONO	très-faib.
16	19,3	30,2	23,7	749,2	»	72	3,7	?	NE	faible.
17	18,9	29,8	23,3	747,8	»	69	5,9	N	NNE	faible.
18	19,3	31,0	23,8	747,5	»	62	5,9	?	NE	faible.
19	20,8	28,9	24,8	746,2	»	54	6,3	NNO	N	faible.
20	16,7	25,6	19,7	747,1	»	66	7,8	N	NO	ass. fort.
21	15,1	27,4	20,6	746,8	»	66	6,6	?	NNE	modéré.
22	16,2	32,3	21,3	744,8	»	69	5,9	?	SE	faible.
23	19,5	32,5	25,9	744,0	»	58	6,0	?	SSE	modéré.
24	20,5	29,1	24,2	744,1	p	66	9,0	OSO	SE	faible.
25	14,9	24,5	18,3	746,4	»	77	4,0	NO	NO	modéré.
26	17,0	30,2	21,9	747,4	p	75	4,5	N	N	modéré.
27	18,0	33,1	24,4	746,6	»	76	4,9	?	NE	faible.
28	19,4	34,7	25,9	742,1	»	60	4,7	SO	S	modéré.
29	19,0	27,9	21,6	747,5	»	71	9,7	ONO	NE	modéré.
30	16,3	31,0	22,7	748,9	»	63	4,7	?	E	faible.
31	19,7	32,4	28,6	744,1	»	52	5,0	S	S	ass. fort.
Moy.	17,38	28,12	22,15	747,20	10,8	70	165,4			

JUILLET 1876

DATES	ÉTAT DU CIEL à 9 heures matin.	Dans la journée.
1	Beau, qq. cum.	Les nuages se colorent devant la lune.
2	Assez beau, cum. 1/2.	A 8 h. 1/2 ciel couv. entièrement, sombre au NO.
3	Couvert.	Nuages rouges au coucher du soleil.
4	Beau, cum. à l'hor. O.	Belle journée avec cirrus allongés N-S.
5	Beau, qq. cum.	Belle journée.
6	Beau, brumeux.	De 9 h. à 9 h. 1/2 s. éclairs, tonn., vent S, orage au S de Lyon.
7	Beau, cirr. 3/4.	Qq. gouttes à 8 h. 50 s., sombre à l'O.
8	Couv.	Puie de 7 h. à 8 h. 1/2 m., vent inf. SO, pluie de 9 h. 1/2 m. à 2 h. s.
9	Couv. 3/4, cum.	Qq. gouttes à 8 h. 1/2 m., à partir de midi vent N et beau.
10	Assez beau, cum. 1/2.	Très-beau le matin, nuages à l'O le soir.
11	Couv., sombre au N.	Assez beau vers midi, à 9 h. s. qq. éclaircies à l'E.
12	Beau, qq. cum.	Belle journ. avec N ass. fort, couch. rose.
13	Beau, qq. cirr.	Belle journée, N assez fort.
14	Beau.	Belle journée avec NE très-faible.
15	Très-beau.	Brumeux le matin, beau, chaud dans la journée.
16	Très-beau.	Très-belle journée.
17	Très-beau.	A 3 h. qq. cirr. poussés par N, éclairs à 9 h. s. au SE et à l'E.
18	Très-beau.	A 5 h. m. cirr., à 9 h. s. éclairs à l'E et au SE, tonn. dans la nuit.
19	Couv. 3/4.	Temps couvert, sombre et orageux au SO, à 10 h. s. N assez fort.
20	Assez beau.	Très-belle journée avec N assez fort.
21	Très-beau.	Belle journée avec NE très-faible.
22	Beau, brume.	Belle journée avec S faible.
23	Beau.	A 11 h. le S devient fort, à 3 h. 1/2 sombre au S O, il pleut à Ambérieu.
24	Assez beau, cum. 1/2.	A 1 h. 5 s. sombre au SE et à l'E, le barom. oscille, de 8 h. 1/2 à 9 h. 1/2 s. éclairs continuels à l'E.
25	Couv.	Beau à 5 h. m., couv. en part. l'apr.-midi.
26	Assez beau, cum. 1/2.	Assez belle journée.
27	Très-beau, brume.	Temps chaud et brumeux av. NE faible.
28	Très-beau, brume.	Vent sup. O à 2 h. s.
29	Couv. 3/4.	Vent fort dans la nuit, beau le matin et le soir.
30	Très-beau, brume.	Très-belle journée.
31	Très-beau.	Calme jusqu'à 5 h. 1/2 m., à 2 h. s. couv. à 6 h. pet. pluie, à 8 h. 1/2 s. écl. à l'E.

AOUT 1876

DATES	THERMOMÈTRE minim.	THERMOMÈTRE maxim.	THERMOMÈTRE à 9 h. m.	BAROMÈTRE à zéro	PLUIE	HUMIDITÉ relative de 0 à 100	ÉVAPORATION	VENT supérieur	VENT inférieur	FORCE
1	18,0	23,0	20,6	748,4	1,0	70	6,0	NO	NO	modéré.
2	14,6	25,5	18,4	746,1	»	64	4,2	O	NO	modéré.
3	15,6	31,6	22,6	744,8	»	61	4,6	?	SO	faible.
4	19,0	28,3	21,6	750,2	»	73	8,5	S	NNE	modéré.
5	16,2	31,9	22,3	750,8	»	59	5,1	?	ESE	très-faib.
6	19,4	30,4	25,1	750,9	»	64	6 2	NO	NNE	faible.
7	17,7	28,5	22,8	750,1	»	63	7,1	?	NO	modéré.
8	18,1	30,0	22,1	747,2	»	57	6,9	O	ENE	faible.
9	17,3	33,0	23,0	745,9	»	62	5,8	O	SE	très-faib.
10	18,5	32,8	24,8	748,3	»	60	5,4	?	OSO	faible.
11	18,7	33,4	25,2	749,1	»	55	7,0	?	ENE	faible.
12	19,7	34,0	24,9	747,7	»	61	6,9	?	ENE	modéré.
13	21,7	34,5	25,2	744,7	p	61	5,9	SSO	SSE	modéré.
14	20,1	28,1	23,5	745,4	»	71	8,4	SO	ONO	très-faib.
15	19,3	28,7	23,2	744,7	13,0	77	3,2	S	SSE	faible.
16	18,5	31,0	23,2	744,7	»	72	6,2	S	SSO	faible.
17	19,6	33,1	24,4	743,7	»	77	4,7	S	S	faible.
18	21,1	32,0	24,7	743,7	»	71	6,2	NO	SO	modéré.
19	19,3	28,9	23,5	743,4	28,5	78	4,3	S	SE	modéré.
20	18,5	27,4	21,7	744,4	3,2	72	4,6	OSO	SE	faible.
21	18,4	27,5	20,1	745,3	8,5	82	2,9	O	S	faible.
22	17,9	22,1	19,2	745,9	26,7	84	3,0	SO	S	très-faib.
23	16,8	21,0	19,2	743,6	4,0	78	2,0	SO	SO	très-faib.
24	17,4	22,5	20,9	736,0	6,0	79	1,2	O	SSO	faible.
25	12,2	17,1	14,4	740,4	4,8	81	2,4	NO	NO	modéré.
26	10,7	17,4	13,2	745,4	2,7	78	2,9	N	N	modéré.
27	8,5	19,2	13,8	746,5	»	79	3,7	N	SE	faible.
28	12,7	20,6	15,5	747,7	5,6	75	2,9	NNO	NO	modéré.
29	11,7	25,0	16,5	747,9	»	77	2,2	O	E	modéré.
30	14,5	21,5	17,4	745,9	8,0	83	3,9	O	ESE	faible.
31	16,7	20,9	18,7	736,6	0,8	73	2,3	O	S	modéré.
Moy.	17,05	27,13	21,02	745,66	112,9	71	146,6			

AOUT 1876

DATES	ÉTAT DU CIEL à 9 heures matin.	Dans la journée.
1	Assez beau, couv. 1/2.	La bourrasque d'hier a abaissé la température.
2	Assez beau, cirr. 3/4.	Vent fort dans la nuit, vent sup. S le soir.
3	Très-beau, brume.	A 4 h. 1/2 m. léger br., le soir vent sup. O.
4	Assez beau.	Mont-Blanc visible.
5	Très-beau, brume.	A partir de 9 h. m. vent inf. très-variable, Mont-Blanc visible.
6	Beau, qq. cirr.	A 11 h. m. vent sup. O, Mont-Blanc visible à partir de midi.
7	Très-beau.	Vent assez fort toute la nuit, le soir vent sup. S.
8	Beau, qq. cirr.	
9	Très-beau, brume.	A partir de 5 h. s. cirr. poussés par l'O, à 9 h. s. très-beau.
10	Très-beau, brume.	
11	Très-beau.	A 7 h. s. cirr. poussés par le S.
12	Très-beau, brume.	
13	Beau, qq. cirr.	A 5 h. m. beau, à 6 h. s. orage sur Yzeron, à 9 h. s. éclairs, qq. gouttes.
14	Couv., qq. éclaircies.	A midi qq. gouttes, à 7 h. s. éclairs, tonn, averse.
15	Assez beau.	Pluie à 5 h. m., nuageux toute la journée.
16	Beau, qq. cirr.	
17	Assez beau.	A 6 h. m. br., éclairs à l'E dans la soirée.
18	Assez beau.	A 7 h. 1/4 s. tourbillons, à 7 h. 40 éclairs, tonn., averse mêlée de grêle jusqu'à 10 h. 1/2 s., l'orage éclate sur Genève à 11 h. s.
19	Assez beau.	A 1 h. s. pluie mêlée de grêle, éclairs, tonn., à 10 h. s. éclairs à l'E.
20	Assez beau.	A 2 h. s. pluie, éclairs, tonn. à différentes reprises, pluie abondante dans la vallée de la Brevenne.
21	Couv., qq. éclaircies.	De 4 h. à 6 h. m. pluie, éclairs, tonn., à 8 h. 1/4 orage avec grêle.
22	Couvert.	Qq. gouttes à 8 h. 1/4 m., pluie à différentes reprises, éclairs à l'E le soir.
23	Couvert.	Pluie à différentes reprises, baisse du baromètre.
24	Couv., qq. éclaircies.	Pluie de 4 à 5 h. m., pluie dans la journée, averse à 7 h. 1/2 s.
25	Couvert.	Petite pluie à 6 h. m., le centre de la dépression s'éloigne.
26	Assez beau, cum. 1/2.	Pluie à 10 h. m., couv. une partie de la journée.
27	Beau, léger br.	Il a fait froid la nuit.
28	Assez beau, cum. 1/4.	Le vent tourne à l'O vers midi, grains à 3 h. et 7 h.
29	Assez beau, léger br.	
30	Assez beau, couv. 1/2.	Pluie toute la nuit jusqu'à 6 h. m., petite pluie à 7 h. s.
31	Couvert.	Averse à 10 h. m.

SEPTEMBRE 1876

DATES	THERMOMÈTRE minim.	THERMOMÈTRE maxim.	THERMOMÈTRE 9 h. m.	BAROMÈTRE à zéro	PLUIE	HUMIDITÉ relative de 0 à 100	EVAPORATION	VENT supérieur	VENT inférieur	FORCE
1	12,7	20,3	16,4	743,5	8,9	63	3,5	O	O	modéré.
2	10,6	19,7	15,0	743,5	»	81	2,9	O	SE	faible.
3	12,0	22,0	16,1	746,3	»	79	2,2	O	S	faible.
4	11,6	25,9	16,3	747,6	»	80	2,0	?	SSE	très-faib.
5	15,6	27,0	22,8	745,4	p	73	5,1	O	S	ass. fort.
6	17,4	27,7	22,8	744,9	»	61	4,4	O	S	modéré.
7	16,6	25,1	20,0	745,5	p	72	4,7	O	SO	faible.
8	13,8	18,6	15,7	742,7	»	63	5,0	O	O	ass. fort.
9	10,8	17,5	12,9	744,5	5,1	80	3,1	ONO	NO	modéré.
10	10,8	18,4	14,0	744,9	0,8	70	2,5	ONO	NO	modéré.
11	9,6	17,5	12,9	744,1	0,5	82	3,8	SO	NE	faible.
12	9,5	15,8	12,0	742,6	1,0	84	2,0	O	SO	très-faib.
13	7,3	16,6	11,9	741,3	0,7	81	2,9	N	NNO	faible.
14	8,4	13,0	11,4	738,9	p	83	3,0	N	NNO	faible.
15	6,7	17,0	10,3	741,5	0,9	84	1,4	NNO	NNE	très-faib.
16	6,9	15,5	10,4	741,0	0,2	84	1,4	NO	ESE	très-faib.
17	9,9	18,1	13,8	745,4	0,5	79	1,7	SO	S	très-faib.
18	13,3	21,6	16,1	748,2	18,7	88	0,6	OSO	ESE	très-faib.
19	12,4	21,9	17,0	751,5	»	77	1,6	N	ENE	faible.
20	12,2	20,4	15,2	753,5	»	74	4,1	N	NNO	faible.
21	10,5	22,2	13,4	750,9	»	78	3,1	?	ENE	faible.
22	9,7	23,6	14,0	746,5	»	87	2,7	?	NNE	très-faib.
23	13,0	19,8	17,0	746,8	»	81	2,2	N	OSO	très-faib.
24	12,7	22,5	17,3	747,0	1,0	83	0,8	O	SSO	faible.
25	13,7	21,4	16,2	749,7	2,0	78	2,3	O	NNE	faible.
26	13,0	21,5	15,3	747,0	p	84	2,6	O	SE	très-faib.
27	12,6	25,5	15,7	744,0	»	86	1,3	O	ESE	très-faib.
28	15,0	22,6	18,4	739,7	0,6	86	2,7	SO	SSE	très-faib.
29	14,3	21,0	16,2	741,7	19,7	70	—	SO	SE	très-faib.
30	12,8	25,0	18,4	735,9	»	73	2,0	SO	SO	faible.
Moy.	11,85	20,82	15,50	744,87	61,0	78	77,6			

SEPTEMBRE 1876

DATES	ÉTAT DU CIEL à 9 heures du matin.	Dans la journée.
1	Assez beau, cum. 1/3.	
2	Assez beau, brume.	Assez beau.
3	Assez beau, brume.	Forte rosée, Mont-Blanc visible.
4	Beau, brume.	A 5 h. m. Mont-Blanc visible, forte rosée, cirr. nombreux.
5	Beau.	S assez fort toute la nuit, à 5 h. m. toute la chaîne des Alpes est visible, qq. gouttes à 8 h. s.
6	Assez beau.	Qq. gouttes dans la journée.
7	Couv., cirr.	Qq. gouttes à 8 h. s., O assez fort dans la nuit.
8	Assez beau.	Pluie à partir de 5 h. s.
9	Couv., qq. éclaircies.	Qq. gouttes à 8 h. 3/4 m., pluie à 8 h. s.
10	Couv., cum. 3/4.	Quelques gouttes le matin.
11	Couv., pluie, br.	Petite pluie de 6 à 9 h. m.
12	Couv., pluie, br.	Pluie à différentes reprises.
13	Assez beau, léger br.	Gelée bl. dans la vallée de l'Yzeron, vent sup. S le soir.
14	Couv., qq. gouttes.	Pluie faible à différentes reprises.
15	Couv., br. (800).	Petite pluie vers 2 h. s., belle soirée.
16	Couv., br. (800).	Petite pluie dans la journée, SO faible à midi.
17	Couv., br.	Forte averse à 3 h. 1/2, vent inf. N à 5 h. s.
18	Couv. 3/4, br.	Pluie la nuit et le matin, beau l'après-midi, N le soir.
19	Beau.	Belle journée, Mont-Blanc visible.
20	Beau, cirr. 1/3.	Belle journée.
21	Très-beau, br.	Belle journée, le baromètre baisse.
22	Beau, brume.	Rosée à la campagne, brouillard épais le matin.
23	Couv. 3/4, léger br.	Rosée à la campagne, pluie à 1 h., assez beau après 5 h.
24	Assez beau, léger br.	5 h. m. br. très-épais, rosée à la campagne, pluie à partir de 6 h. 1/2 s.
25	Assez beau, brume.	Mont-Blanc visible le soir.
26	Assez beau, br. (1080).	Qq. gouttes à 7 h. 1/2 s.
27	Beau, léger br.	Forte rosée à la campagne, assez belle journée.
28	Couv., pluie, br.	Pluie légère à 6 h. m., à 3 h. 35 ouragan avec grêle, 3 h. 50 arc-en-ciel.
29	Assez beau, br. (1000).	Temps chaud et brumeux l'après-midi.
30	Couv. 3/4, cirr.	A midi SO fort, 2 h. 40 pluie avec éclairs et tonnerre, double arc-en-ciel à 5 h.

OCTOBRE 1876

DATES	THERMOMÈTRE minim.	THERMOMÈTRE maxim.	THERMOMÈTRE à 9 h. m.	BAROMÈTRE à zéro	PLUIE	HUMIDITÉ relative de 0 à 100	ÉVAPORATION	VENT supérieur	VENT inférieur	FORCE
1	11,1	20,8	17,2	743,9	8,2	71	2,1	OSO	SSO	faible.
2	12,0	18,2	15,5	747,7	»	80	3,8	N	ENE	faible.
3	9,5	24,9	14,8	746,6	»	85	1,9	S	N	faible.
4	14,3	26,0	19,4	747,8	p	63	5,1	OSO	SE	modéré.
5	17,0	26,2	20,7	748,1	»	53	6,5	SO	SE	ass. fort.
6	14,1	25,9	19,3	747,2	»	56	5,7	?	SE	modéré.
7	9,6	22,9	14,6	748,6	»	74	6,5	S	SO	faible.
8	13,0	25,7	16,9	747,9	»	79	2,2	N	SSE	faible.
9	15,2	26,4	20,0	745,1	»	70	5,5	SO	S	modéré.
10	15,7	23,3	17,3	743,5	28,2	81	4,7	SO	SO	faible.
11	17,6	24,5	21,4	740,1	3,0	71	2,8	O	SO	fort.
12	20,6	26,6	23,5	740,5	»	55	10,2	SO	S	fort.
13	19,0	25,2	22,9	742,5	p	61	9,3	SO	SSE	ass. fort.
14	17,6	26,0	19,5	742,7	p	68	3,7	SO	ENE	faible.
15	15,3	19,5	17,1	742,7	»	81	3,9	SE	SE	très-faib.
16	15,0	23,5	16,0	742,1	»	90	0,9	SO	SO	très-faib.
17	10,7	21,2	13,0	740,4	»	84	2,5	SO	NE	très-faib.
18	8,1	19,0	11,2	738,5	»	90	1,5	SO	NE	faible.
19	9,6	11,7	10,5	737,6	»	91	1,6	?	NE	modéré.
20	9,6	11,2	10,3	738,1	p	84	0,9	NE	NO	modéré.
21	9,4	11,8	10,6	739,4	1,2	90	0,9	NO	NE	modéré.
22	8,6	11,7	9,7	741,2	»	84	0,9	N	NO	faible.
23	7,9	11,9	9,2	743,3	0,2	84	1,1	NE	N	faible.
24	8,5	12,0	9,5	747,6	0,2	82	1,1	N	NE	faible.
25	7,6	10,5	8,7	749,7	»	81	1,8	N	NO	ass. fort.
26	6,6	9,0	7,7	749,6	»	80	1,2	N	NO	modéré.
27	6,5	9,5	7,6	748,3	»	81	1,2	NE	NO	modéré.
28	7,0	10,6	8,8	747,3	»	79	0,9	?	SO	faible.
29	6,2	13,0	8,0	747,7	»	78	1,6	S	NNE	faible.
30	2,0	10,7	4,7	749,3	»	87	1,8	?	NNE	modéré.
31	4,0	11,0	8,6	746,4	»	78	2,0	N	NO	modéré.
Moy.	11,25	18,40	14,01	744,56	41,4	77	95,8			

OCTOBRE 1876

DATES	ÉTAT DU CIEL à 9 heures matin.	Dans la journée.
1	Assez beau.	Couvert 3/4, vent sup. O, puis NO.
2	Assez beau.	Belle journée, Mont-Blanc visible.
3	Assez beau, br.	Forte rosée, br. très-épais à 7 h. m., S assez fort l'après-midi.
4	Assez beau, br.	Qq. gouttes à 8 h. 25 m., SO modéré à midi.
5	Assez beau, cum.	Mont-Blanc visible, SO assez fort dans la journée, calme le soir.
6	Très-beau.	Mont-blanc visible, très-beau.
7	Couv. 3/4, br. (1080).	Beau à 6 h. m. et le soir à 8 h., nuages pourpres au coucher du soleil.
8	Beau, cirr., br.	Br. épais le mat., SSE ass. fort de 10 h. m. à 5 h. s., un ballon parti de Bellecour, s'est dirigé vers le N, puis vers l'E.
9	Beau, qq. cirr.	A 3 h. 3/4 orage du SO, éclairs nombreux et brillants, pluie jusqu'à 7 h. 1/2 s., de 8 à 11 h. éclairs et tonnerre au SE.
10	Couvert.	A minuit 1/2 averse mêlée de grêle, éclairs, tonn., pluie jusqu'à 4 h. 1/2 m., de 2 à 8 h. s. pluie, tonn.
11	Assez beau, cirr.	Vent fort toute la journée, très-fort le soir, éclairs à l'O, tempête la nuit.
12	Assez beau.	La tempête cesse à 8 h. m., à 4 h. O fort.
13	Couv., qq. éclaircies.	Qq. gouttes à 8 h. 10 m., couv, l'après-midi.
14	Couv., qq. éclaircies.	Qq. gouttes à 7 h. 3/4 m. et 10 h. s.
15	Couv., br. (1080).	Assez belle journée avec NE faible.
16	Br. (235) très-humide.	Beau à 1 h., soleil chaud.
17	Beau, br. (300).	Belle journée avec brume au S et à l'O.
18	Assez beau, br. (500).	Temps brumeux et lourd,
19	Br. (1080).	Br. tr.-épais et humide sur les hauteurs.
20	Couv., léger br.	Qq. gouttes de pluie dans la journée.
21	Couv., léger br.	Pluie le matin.
22	Couv., br.	Ciel couvert toute la journée.
23	Couv., br.	Petite pluie à 8 h. 1/2 et 4 h. s.
24	Couv., léger br.	Pluie légère de 7 à 8 h. m.
25	Couv., léger br.	Couvert.
26	Couv., léger br.	Couvert.
27	Couv., léger br.	Couvert.
28	Couv., br.	Sombre, vent du SO très-faible.
29	Beau, léger br.	Belle journ. à partir de 5 h. s., vent sup. N.
30	Beau, br. (500).	Forte rosée, assez belle journée.
31	Couv., léger br.	Assez belle journée.

NOVEMBRE 1876

DATES	THERMOMÈTRE minim.	THERMOMÈTRE maxim.	THERMOMÈTRE à 9 h. m.	BAROMÈTRE à zéro	PLUIE	HUMIDITÉ relative de 0 à 100	ÉVAPORATION	VENT supérieur	VENT inférieur	FORCE
1	4,4	7,5	5,8	746,5	p	77	1,9	N	N	ass. fort.
2	1,7	8,0	3,7	752,0	1,3	81	1,4	N	NO	ass. fort.
3	2,3	9,8	6,2	753,3	»	79	3,0	N	N	modéré.
4	3,1	9,0	5,1	750,7	p	83	1,2	N	ONO	faible.
5	4,5	10,4	8,3	751,3	p	86	0,8	N	NNO	modéré.
6	1,5	6,4	2,8	750,3	»	88	1,3	N	NE	faible.
7	2,1	8,0	6,2	746,7	1,8	89	0,2	NO	NE	faible.
8	1,5	4,8	3,0	744,1	p	76	1,2	NO	NNO	modéré.
9	-1,5	4,9	-0,3	740,7	»	80	1,0	NO	SE	faible.
10	-1,0	2,0	1,0	746,6	n	85	1,0	NNO	NNE	modéré.
11	-5,3	10,9	-3,4	748,8	»	85	gelé	SE	NE	modéré.
12	-4,1	15,5	9,7	736,8	4,2	86	»	S	S	ass. fort.
13	9,0	20,1	13,4	738,9	»	88	4,9	OSO	SE	modéré.
14	10,0	20,0	13,3	739,8	»	86	3,1	S	SE	faible.
15	12,7	16,9	15,1	739,1	p	78	5,0	SO	ESE	très-faib.
16	11,5	18,5	13,0	736,4	0,4	83	2,3	S	SE	faible.
17	8,7	15,1	10,2	744,2	17,7	89	2,2	O	SE	faible.
18	7,6	13,3	9,6	752,0	0,9	83	1,7	NE	NNO	faible.
19	6,2	11,4	8,0	747,3	2,3	90	1,4	SO	SE	faible.
20	7,1	11,9	10,2	742,3	31,0	76	0,2	NO	NO	modéré.
21	6,6	9,7	7,5	741,7	3,0	85	1,7	N	NO	modéré.
22	5,8	7,3	6,5	746,1	0,9	83	1,2	NNE	N	modéré.
23	1,2	4,3	2,2	746,8	»	89	1,6	ONO	NE	très-faib.
24	0,2	5,1	1,1	746,2	»	92	0,0	NO	S	très-faib.
25	0,3	12,6	5,0	744,3	»	80	0,2	SO	SE	modéré.
26	4,3	13,5	10,8	743,5	3,6	86	1,4	SO	SE	faible.
27	9,8	14,0	13,4	737,8	0,4	77	2,7	SO	SSO	modéré.
28	5,6	12,1	6,9	740,3	9.1	84	1,4	OSO	SSE	faible.
29	1,5	10,0	3,0	739,7	»	93	1,5	?	NE	très-faib.
30	0,3	12,7	2,2	740,6	»	95	0,5	?	NE	très-faib.
Moy.	3,92	10,86	6,65	744,49	77,2	84	46,0			

NOVEMBRE 1876

DATES	ÉTAT DU CIEL à 9 heures matin.	Dans la journée.
1	Couv., qq. éclaircies.	Qq. gouttes à 7 h. 1/2 m., pluie et grésils à différentes reprises.
2	Beau.	Gelée blanche, assez beau l'après-midi.
3	Assez beau, léger br.	Beau l'après-midi, ciel pommelé le soir.
4	Br. (1080).	Qq. gouttes de pluie, sombre toute la journée.
5	Couv., léger br.	Qq. gouttes le matin, brume le soir.
6	Assez beau, br. (300).	Pluie légère à partir de midi, le soir vent inf. SE.
7	Couv., br. (1080).	Petite pluie le matin, assez beau dans la soirée.
8	Couv., léger br.	Qq. gouttes à 8 h. 1/2 m., beau le soir, qq. cirrus.
9	Beau, br.	Forte gelée blanche, beau à midi, couvert le soir,
10	Couvert, léger br.	Gelée blanche, qq. flocons de neige vers 9 h. m.
11	Beau, br. (260).	Forte gelée bl., à 7 h. 1/2 s. vent fort et pluie.
12	Couv., pluie.	Vent fort toute la nuit, dans l'après-midi et la soirée.
13	Assez beau, br.	A 7 h. m. beau. Mont-Blanc nettement visible.
14	Assez beau, br.	Forte rosée, S O fort par moments, Alpes visibles.
15	Couv., br. pluie,	Ciel pourpre, Mont-Blanc visible le mat.
16	Assez beau, cum. 1/2.	Sombre et pluvieux l'après-midi, 8 h. s. éclairs au S, 9 h. tonnerre, 10 h. 1/2 pluie forte.
17	Assez beau, br. (260).	Pluie à différentes reprises.
18	Beau, cum. à l'O.	Belle journée, Mont-Blanc visible avec N faible.
19	Couv., pluie, br.	Pluie fine et brume épaisse toute la journée à partir de 8 h. 1/4 m.
20	Couv., qq. éclaircies.	Petite pluie dans la journée et le soir.
21	Couv., pluie, br.	Petite pluie avec vent du Nord froid.
22	Assez beau, cum.	Nuageux avec N modéré.
23	Assez beau, cum.	Gelée blanche.
24	Br. (300).	Brouillard froid et humide.
25	Couv., br.	Nuages rosés au coucher du soleil, S fort la nuit.
26	Couv., pluie, br.	A 10 h. s. S S O assez fort.
27	Couvert.	A 8 h. m. le vent cesse, petite pluie fine, arc-en-ciel au coucher du soleil, pluie une partie de la journée.
28	Assez beau, br. (260).	Assez beau, brumeux, couronne lunaire à 9 h. 1/2 s.
29	Br. (80).	A 7 h. beau, forte rosée, gelée blanche à 10 h. s.
30	Br. (40).	A 8 h. m. br (25) sur le pont Morand, à midi le S O dissipe le br. et devient fort le soir, Mont-Blanc visible.

RÉCAPITULATION

Décembre 1875.

Pluie, 19, 20, 21, 23, 24.
Neige, 1, 3, 4, 5, 6, 9, 11.
Brouillards, 1, 2, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 23, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31.
Gelées, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 29, 30.
Givre, 11.

Janvier 1876.

Pluie, 2, 3, 18, 21.
Neige, 7, 8, 12.
Brouillards, 1, 2, 3, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13. 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31.
Gelées, 1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 24, 25, 26, 27, 29, 30, 31.
Gelées blanches, 1, 2.
Givre, 1, 2, 18.
Verglas, 18.

Février.

Tonnerres, 23.
Pluie, 4, 14, 16, 19, 20, 23, 24, 25, 26. 27, 28.
Neige, 5, 6, 7, 8.
Brouillards, 1, 2, 3, 4, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 18, 21, 22, 25, 28, 29.
Gelées, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13.
Grésils, 23.

Mars.

Tonnerres, 29.
Pluie, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10. 11, 12. 13, 15, 16, 17. 18, 22, 24, 25, 26, 28, 29.
Neige, 19, 20, 21, 23.
Brouillards, 1, 3, 4, 11, 14, 15, 23, 24, 25, 26, 27, 30, 31.
Gelées, 19, 20, 21, 22, 23.
Gelées blanches, 15, 19.
Grésils, 13, 18.
Grêles, 29.
Tempête, 12.
Giboulées, 19.

Avril.

Tonnerres, 29.
Pluie, 1, 3, 4, 9, 10, 11, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22. 23, 24, 26, 27, 28, 29, 30.
Neige, 12, 14.
Brouillards, 1, 2, 4, 7, 8, 9, 16, 20.
Gelées blanches, 12.

Mai.

Tonnerres, 17, 22, 25, 26.
Pluie, 1, 2, 4, 8, 9, 12, 17, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28.
Brouillards, 9, 11, 12, 16, 20, 23, 28.
Grêles, 17, 26.

Juin.

Tonnerres, 2, 7. 8, 15, 20, 21, 24, 25, 26, 28, 29, 30.
Pluie, 3, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 16, 24, 25, 26, 28, 29, 30.

Juillet.

Tonnerres, 6, 17, 18, 24, 31.
Pluie, 7, 8, 9, 24, 26, 31.

Août.

Tonnerres, 13, 14, 17, 18, 19, 20, 21, 22.
Pluie, 13, 14, 15, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 30, 31.
Brouillards, 27, 29.
Grêles, 18, 19.

Septembre.

Tonnerres 30.
Pluie, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 18, 23, 24, 26, 28, 30.
Brouillards, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 18, 21, 22, 23, 24, 26, 27, 28, 29.

Octobre.

Tonnerres, 9. 10, 11.
Pluie, 4, 9, 10, 13, 14, 20, 21, 23, 24.
Brouillards, 3, 4, 7, 8, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31.
Grêles, 10.
Tempêtes, 11, 12.

Novembre.

Tonnerres, 16.
Neige, 10.
Pluie, 1, 4, 5, 6, 7, 8, 11, 12, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 25, 26, 27.
Brouillards, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 17, 19, 21, 24, 25, 26, 28, 29, 30.
Gelées, 9, 10, 11, 12.
Gelées blanches, 2, 9, 10, 11, 23, 29.
Grésils, 1.

Lyon, Assoc. typ. — C. Riotor, rue de la Barre, 12.

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES

FAITES A 9 HEURES DU MATIN

A L'OBSERVATOIRE DE LYON

DU 1er DÉCEMBRE 1876 AU 1er DÉCEMBRE 1877

Sous la direction de M. LAFON

Professeur à la Faculté des sciences et directeur de l'Observatoire

EXPLICATIONS

La lettre *p* signifie pluie inappréciable au pluviomètre.

De même *n* signifie : quantité de neige inappréciable au pluviomètre.

Les nombres relatifs aux hauteurs des pluies, ainsi que ceux qui se rapportent à l'évaporation, représentent des millimètres.

Le signe ? indique qu'on n'a pu reconnaître la direction ou la force du vent.

Dans la colonne « *Etat du ciel* » on fait usage des abréviations suivantes : *Cum.* pour *Cumulus*; *Cir.* pour *Cirrus*; *Strat* pour *Stratus*; *Cum.-Strat.* pour *Cumulo-Stratus*; *Cir.-Strat*, pour *Cirro-Stratus*; *Cir.-Cum.-Strat.* pour *Cirro-Cumulo-Stratus*; *Halo s.* pour *Halo solaire*; *Halo l.* pour *Halo lunaire*; *hor.* pour *horizon*; *écl.* pour *éclaircie*; *Gel. bl.* pour *Gelée blanche*; *Brouil.* ou *Br.* pour *Brouillard*, etc.

Enfin, le nombre qui suit le mot *Brouillard* ou son abréviation, indique la plus grande distance en mètres à laquelle les objets étaient perceptibles, et par suite l'intensité du brouillard.

DÉCEMBRE 1876

DATES	THERMOMÈTRE minim.	THERMOMÈTRE maxim.	THERMOMÈTRE à 9 h. m.	BAROMÈTRE à zéro	PLUIE	HUMIDITÉ relative de 0 à 100	ÉVAPORATION	VENT supérieur	VENT inférieur	FORCE
1	1,3	15,3	11,7	741,5	0,5	77	2,3	SO	SSO	modéré.
2	10,5	17,2	13,4	740,2	»	69	1,7	NO	SSO	modéré.
3	12,7	16,0	15,5	735,3	»	54	5,6	SO	SSO	fort.
4	10,5	15,4	12,2	727,3	8,6	72	4,4	SO	SO	modéré.
5	9,1	16,3	10,2	730,7	»	76	2,7	SO	SE	modéré.
6	9,5	16,5	12,2	733,9	0,7	63	3,2	O	SO	faible.
7	9,7	15,7	15,6	731,9	»	68	3,1	OSO	SSO	ass. fort.
8	8,8	13,4	10,4	738,2	2,4	80	0,9	O	SO	faible.
9	7,5	9,5	9,4	744,6	0,3	79	1,1	N	NNO	modéré.
10	6,0	8,5	7,0	748,4	0,2	71	1,5	NE	NNO	modéré.
11	2,7	5,3	4,6	746,9	»	80	1,5	NNE	N	faible.
12	3,2	7,0	4,1	745,0	»	82	0,8	NE	SE	très-faib.
13	2,5	7,5	4,6	743,7	»	77	0,5	?	SE	très-faib.
14	4,0	12,3	6,6	741,7	0,3	82	0,5	SO	NE	très-faib.
15	5,7	8,4	7,0	744,6	0,6	83	1,2	S	NE	très-faib.
16	6,1	11,0	7,1	741,1	6,8	88	0,5	SSO	SE	très-faib.
17	4,3	7,6	5,5	738,0	»	90	0,2	S	SE	très-faib.
18	4,7	11,6	7,2	734,2	6,3	93	0,3	SO	NE	très-faib.
19	5,4	12,0	6,5	731,8	0,5	84	1,7	OSO	SSO	modéré.
20	5,7	10,0	10,0	724,6	1,5	83	2,3	SSO	O	ass. fort.
21	0,0	4,4	1,5	722,9	0,4	90	1,0	SO	NO	modéré.
22	-0,8	5,0	0,7	728,0	»	95	0,2	S	NE	faible.
23	-0,1	5,7	2,8	731,0	3,7	88	0,4	?	SO	modéré.
24	1,7	6,5	4,0	735,7	2,2	74	0,4	NNO	ONO	modéré.
25	0,7	3,5	1,9	738,0	0,9	91	0,6	SO	S	modéré.
26	0,5	5,0	3,3	746,9	3,5	87	0,1	N	NE	modéré.
27	-0,4	5,5	1,7	750,4	»	92	0,3	N	SE	faible.
28	0,9	12,3	5,4	749,4	»	77	1,0	S	SE	faible.
29	4,6	12,6	6,7	749,6	»	89	1,6	S	ENE	faible.
30	4,6	14,2	7,2	745,0	»	92	0,9	?	SSO	faible.
31	6,5	16,4	13,9	740,8	»	64	1,5	SO	S	fort.
Moy.	4,78	10,57	7,42	738,75	39,4	80	44,0			

DÉCEMBRE 1876

DATES	ÉTAT DU CIEL à 9 heures matin.	Dans la journée.
1	Couvert.	Petite pluie à 8 h. 1/4 m.
2	Assez beau.	Alpes visibles, vent fort toute la soirée.
3	Couvert.	Alpes visibles, vent fort toute la nuit et la journée.
4	Couvert.	Vent très-fort jusqu'à 7 h. m., averse de 5 à 7 h. m.
5	Beau, léger br.	De 11 h. 1/2 m. à 2 h. s. tempête du SO. Pluie dans la journée.
6	Couv., léger br.	Vent assez fort après midi.
7	Couvert.	Vent assez fort dans la nuit, pluie à 9 h. 1/4 m. Eclairs au SE de 8 à 9 h. s.
8	Couv., léger br.	Beau à 7 h. m. qq. gouttes à 9 h. m.
9	Couv., pl. légère.	Petite pluie le matin et dans la journée.
10	Couv., qq. éclaircies.	
11	Couvert.	
12	Br. (300).	
13	Br. (300).	
14	Couv., br. (300).	Petite pluie dans la journée.
15	Couv., br. (300).	Petite pluie dans la journée.
16	Br. (200).	A 11 h. m. br. (50)
17	Couv., br. (500).	
18	Couv., pl., br. (250)	Pluie jusqu'à 9 h. 1/2 m.
19	Assez beau, léger br.	
20	Couv. pluie.	Vent fort toute la nuit et jusqu'à 8 h. 1/2 m., averse de 8 h. 40 à 9 h. m.
21	Couv., qq. écl., br. (1000)	Forte gelée blanche.
22	Br. (120).	Gelée bl., qq. gouttes à 9 h. 1/4 m., pl. de 5 à 8 h. s.
23	Br. (260).	Gelée bl.. pluie de 9 h. 1/4 à midi.
24	Couv., qq. éclaircies.	Qq. fl. neige à 8 h. 1/4 m.
25	Couv., neige, br. (300)	Neige de 7 h. à midi.
26	Couv., br., qq. écl.	
27	Assez beau, br. (300)	Gelée blanche.
28	Assez beau, léger br.	Alpes visibles au lever du soleil.
29	Beau, br. (300).	
30	Br. (300).	
31	Couv., qq. éclaircies.	Alpes visibles. Vent assez fort toute la nuit et la journée.

JANVIER 1877

DATES	THERMOMÈTRE minim.	THERMOMÈTRE maxim.	THERMOMÈTRE à 9 h. m.	BAROMÈTRE à zéro	PLUIE	HUMIDITÉ relative de 0 à 100	ÉVAPORATION	VENT supérieur	VENT inférieur	FORCE
1	13,3	16,7	16,1	735,6	»	55	10,3	SO	S	très-fort.
2	8,6	13,4	9,7	743,4	1,3	82	6,9	NO	O	faible.
3	6,5	14,3	11,7	742,1	»	72	1,9	O	S	fort.
4	11,0	16,4	13,8	735,0	»	64	9,4	SO	SO	ass. fort.
5	8,0	13,5	9,2	735,8	1,0	77	5,5	SSO	SO	modéré.
6	6,0	13,2	7,0	741,2	0,2	83	2 5	N	S	faible.
7	6,2	15,0	12,2	738,6	»	65	5,0	O	S	fort.
8	11,1	17,3	14,8	742,7	»	73	3,7	O	S	ass. fort.
9	14,2	18,1	16,7	747,7	»	65	6,8	SO	S	fort.
10	11,5	16,4	14,5	745,7	»	62	4,2	S	S	ass. fort.
11	9,3	11,6	10,6	744,9	»	80	3,3	OSO	S	faible.
12	6,4	8,6	7,6	743,8	0,8	76	1,5	O	NO	faible.
13	3,8	8,5	5,9	745,3	»	79	1,0	NO	NO	faible.
14	0,4	7,5	1,8	749,3	1,0	94	0,4	?	OSO	modéré.
15	1,0	8,5	6,7	747,1	4,3	85	0,0	NNO	ONO	modéré.
16	1,9	7,0	3,1	753,0	0,6	87	1,7	N	NO	faible.
17	-2,9	3,2	-0,8	750,6	»	95	1,0	N	NE	faible.
18	-2,3	6,3	-1,1	748,6	»	94	gelé	N	SE	très-faib.
19	-1,8	9,4	1,6	750,9	»	85	»	N	NE	très-faib.
20	0,4	8,7	1,4	753,9	»	89	0,7	?	NE	faible.
21	0,5	7,4	4,6	756,5	0,6	83	1,0	N	NO	ass. fort.
22	1,0	6,5	2,0	755,7	»	81	1,9	NNE	NO	ass. fort.
23	-0,8	1,6	0,0	755,5	»	87	1,9	O	ENE	modéré.
24	-2,4	2,3	-1,4	752,9	»	91	gelé	?	SE	modéré.
25	0,0	7,6	1,7	749,9	»	88	»	NO	NE	faible.
26	1,0	6,0	4,6	746,6	2,4	78	0,5	NO	NO	modéré.
27	0,7	4,7	1,7	751,8	0,8	83	1,4	N	ONO	modéré.
28	-1,3	8,4	0,1	756,1	»	91	1,1	?	OSO	très-faib.
29	-0,2	8,2	7,1	753,1	0,8	72	0,9	NO	ONO	ass. fort.
30	2,6	10,1	3,7	751,8	1,9	87	2,9	N	O	modéré.
31	3,0	6,0	4,0	746,5	2,5	71	2,1	N	NO	modéré.
Moy.	3,76	9,75	6,15	747,47	18,2	80	79,5			

JANVIER 1877

DATES	ÉTAT DU CIEL à 9 heures matin.	Dans la journée.
1	Couv., qq. éclaircies.	Vent très-fort toute la nuit et la journée jusqu'à 5 h. s.
2	Beau, br.	Pluie légère dans la nuit, S mod. le soir.
3	Beau, qq. cirr.	Vent assez fort dans la nuit, tempête toute la journée et le soir.
4	Couvert.	Tempête jusqu'à 6 h. m.
5	Couv., qq. éclaircies.	Pluie dans la nuit, pluie légère à 8 h. s.
6	Beau, br.	S assez fort dans la journée, fort toute la soirée.
7	Couv. 1/2 cum. et cirr.	S fort toute la nuit et toute la journée.
8	Couv. 3/4.	S fort toute la nuit, toute la journée et la soirée. Alpes visibles.
9	Couv., éclaircies à l'O.	Tempête toute la nuit. Alpes visibles.
10	Couvert.	S fort de 6 à 8 h. m., beau le matin, Alpes visibles.
11	Couv., éclaircies au S.	Qq. gouttes le matin, pluie à 5 h. s.
12	Couvert.	Petite pluie à 8 h. m.
13	Couv., qq. écl., lég. br.	Petite pluie dans l'après-midi.
14	Br. (120).	Pluie dans la soirée.
15	Couv., pluie, br.	Pluie à 8 h. 1/2 m. et à 10 h. m.
16	Beau, léger br.	Gelée blanche.
17	Br. (70).	Gelée blanche.
18	Br. (120).	Givre, br. (50) sur le pont Morand.
19	Beau, br. (260).	Gelée blanche.
20	Br. (100).	Gelée bl., br. (30) sur la Saône, (20) sur le Rhône, pluie à 9 h. s.
21	Couv., qq. éclaircies.	Vent assez fort toute la journée.
22	Beau, qq. cirr.	
23	Assez beau, br. (1080).	Gelée blanche.
24	Couv., br. (1080).	Beau à partir de midi.
25	Br. (235).	Petite pluie vers 2 h. s.
26	Couv. 3/4 cum.	Pluie le m., giboulées à 11 h. 50 m., pluie à 2 h. s., neige à 8 h. 1/2 soir.
27	Beau, léger br.	
28	Beau, br. (235)	Gelée blanche.
29	Assez beau, cum. 1/2.	Pluie le matin et vers 11 h. m.
30	Couv. qq. éclaircies.	Pluie dans la nuit, neige fondante à 5 h. s., pluie ensuite.
31	Couvert.	Grésils à plusieurs reprises.

FÉVRIER 1877

DATES	THERMOMÈTRE minim.	THERMOMÈTRE maxim.	THERMOMÈTRE à 9 h. m.	BAROMÈTRE à zéro	PLUIE	HUMIDITÉ relative de 0 à 100	ÉVAPORATION	VENT supérieur	VENT inférieur	FORCE
1	0,9	5,0	1,7	748,9	1,0	88	1,4	?	ESE	faible.
2	1,0	9,1	4,4	752,0	1,7	93	0,3	NO	ENE	faible.
3	3,7	10,6	6,5	753,5	0,4	91	0,7	N	NE	très-faib.
4	4,9	8,8	6,1	754,2	»	77	1,5	NO	NO	modéré.
5	2,0	7,5	3,2	756,9	2,8	83	1,4	N	NO	modéré.
6	0,2	8,0	1,8	757,6	»	85	1,6	N	ESE	très-faib.
7	1,0	9,8	3,9	757,1	»	87	1,4	N	ESE	très-faib.
8	3,2	11,4	6,8	753,4	0,8	92	0,6	N	SSE	très-faib.
9	5,5	9,6	8,0	752,3	4,0	93	0,9	?	NO	très-faib.
10	7,2	10,7	9,0	751,1	0,6	80	0,6	N	NO	modéré.
11	5,9	11,6	7,7	750,6	0,9	90	0,7	NO	ESE	très-faib.
12	6,9	13,0	8,2	751,0	1,0	91	0,8	NO	ESE	très-faib.
13	7,5	15,2	10,8	745,9	5,7	92	0,9	ONO	NO	très-faib.
14	9,4	11,4	10,2	749,6	1,5	75	1,6	NO	ONO	faible.
15	7,2	16,6	8,8	747,7	0,2	84	0,7	S	SE	modéré.
16	8,1	15,4	11,9	745,5	»	76	3,0	S	S	modéré.
17	4,1	9,0	5,3	746,8	6,1	86	3,0	N	NO	modéré.
18	4,4	10,3	6,6	750,6	»	75	2,0	N	NO	modéré.
19	2,4	11,6	4,5	747,6	»	85	2,3	SO	ENE	très-faib.
20	3,7	7,4	6,7	735,7	p	67	2,0	SO	SO	ass. fort.
21	0,9	5,3	3,7	733,8	7,4	82	1,4	N	NNO	ass. fort.
22	1,5	4,4	2,8	740,6	0,2	75	2,0	N	NO	modéré.
23	-0,1	6,0	1,4	737,7	0,2	83	1,3	N	NE	faible.
24	0,3	5,4	2,4	743,1	»	75	1,9	N	NO	faible.
25	1,7	8,5	4,0	740,7	0,2	79	1,4	?	SE	faible.
26	3,4	13,7	6,8	739,2	2,0	89	0,4	SO	SE	très-faib.
27	1,6	7,0	3,2	744,9	1,8	70	2,3	N	NO	modéré.
28	-0,7	2,5	0,2	748,0	1.5	71	2,0	ONO	N	modéré.
Moy.	3,49	9,46	5,59	747,71	40,1	83	46,0			

FÉVRIER 1877

DATES	ÉTAT DU CIEL à 9 heures matin.	Dans la journée.
1	Couv. neige br. (1080).	Neige à partir de 7 h. 1/2 m., pluie dans la journée.
2	Couv., br. (300).	Pluie légère le matin.
3	Br. (120).	Pluie légère dans la nuit.
4	Couvert, léger br.	Qq. gouttes à 1 h. 1/2 s., pluie à 6 h. s.
5	Beau.	Gelée blanche.
6	Beau, br. (235).	Gelée blanche.
7	Br. (235).	
8	Br. (100).	Pluie le matin.
9	Couv., pluie, br. (235).	Pluie dans la nuit et le soir.
10	Couv., qq. éclaircies.	Pluie dans la nuit, pluie dans la journée.
11	Br. (200).	Pluie le soir.
12	Couv., br. (300).	Pluie dans la journée.
13	Couv., pluie, br. (235).	Pluie dans la journée.
14	Couv., léger br.	Pluie fine dans la journée.
15	Assez beau, léger br.	
16	Assez beau, cirr. 3/4.	Eclairs au NE à 7 h. s., pluie à partir de 11 h. s.
17	Assez beau, cum. 1/2.	Pluie dans la nuit et le matin.
18	Beau.	
19	Couv., br. (300).	Vent inf S O le matin.
20	Couvert.	Qq. gouttes à partir de 8 h. 50 m., coup de tonn. à 1 h. 1/2, giboulées à 2 h., pluie le soir.
21	Couvert.	Neige dans la nuit.
22	Couv. 3/4 cum.	Qq. fl. neige à différentes reprises.
23	Couv. qq. écl. br. (1000)	Gelée blanche.
24	Couv. 3/4, léger br.	
25	Couv., br. (1080).	Pluie le matin, qq. gouttes le soir.
26	Assez beau, br. (250).	Pluie le matin, à 8 h. s. pluie et S O assez fort.
27	Assez beau.	Petite pluie à 11 h. s.
28	Assez beau, léger br.	Neige dans la nuit.

MARS 1877

DATES	THERMOMÈTRE minim.	THERMOMÈTRE maxim.	THERMOMÈTRE 9 h. m.	BAROMÈTRE à zéro	PLUIE	HUMIDITÉ relative de 0 à 100	EVAPORATION	VENT supérieur	VENT inférieur	FORCE
1	-0,9	3,5	0,9	752,7	0,2	78	2,7	N	ONO	ass. fort.
2	-1,5	4,0	0,0	755,3	0,2	75	1,2	N	NNO	modéré.
3	-1,6	9,4	1,5	751,4	»	81	2,4	N	NE	très-faib.
4	0,8	8,0	4,4	746,3	»	81	1,7	?	S	faible.
5	3,7	6,5	6,1	738,7	14,4	86	0,5	NO	NO	modéré.
6	2,1	5,4	3,5	737,4	3,8	79	1,1	N	NNO	ass. fort.
7	1,1	6,7	3,1	736,0	0,9	81	1,2	N	ONO	faible.
8	0,2	4,0	1,6	731,6	0,7	92	1,5	N	NO	modéré.
9	0,0	3,5	1,6	740,6	0,2	84	1,6	N	NO	ass. fort.
10	-2,0	2,9	-0,4	740,9	1,0	77	1,9	N	NNO	ass. fort.
11	-4,5	0,3	-2,9	743,4	»	72	gelé	N	NO	modéré.
12	-5,2	4,6	-3,2	748,4	»	75	»	?	ONO	faible.
13	-0,5	8,8	1,8	744,4	0,3	89	»	0	SE	modéré.
14	3,1	10,3	6,0	746,6	7,0	91	1,5	S	SO	faible.
15	5,2	11,7	8,4	747,9	1,1	80	1,3	N	NNO	modéré.
16	2,4	12,1	5,0	742,6	»	88	1,7	0	NE	faible.
17	4,3	14,0	7,0	740,6	»	83	1,5	0	ENE	faible.
18	6,2	11,2	7,8	739,5	»	79	1,9	S	NE	très-faib.
19	6,8	13,0	8,1	728,7	2,6	92	0,6	S	NO	modéré.
20	7,1	14,0	8,5	725,2	13,5	85	1,0	S	SO	faible.
21	5,3	12,4	7,1	731,5	0,2	74	4,3	OSO	SE	modéré.
22	4,5	5,4	5,4	731,6	9,2	91	2,1	NNE	NO	modéré.
23	0,0	7,5	3,4	741,7	15,3	78	0,2	?	NNO	modéré.
24	2,2	11,4	6,5	737,2	0,6	85	0,9	0	S	modéré.
25	5,8	10,5	8,8	725,7	6,0	89	2,8	S	SSO	ass. fort.
26	1,7	12,3	6,7	729,1	26,9	83	0,7	S	SE	modéré.
27	5,8	13,7	9,6	736,5	0,4	73	2,4	N	S	modéré.
28	8,6	17,1	13,1	744,9	0,2	71	2,6	OSO	SSO	modéré.
29	10,4	17,7	14,7	747,6	»	71	3,5	S	S	modéré.
30	10,8	14,8	13,1	746,7	»	81	4,0	0	ONO	très-faib.
31	9,1	16,9	12,3	750,0	4,5	79	1,2	N	NNO	modéré.
Moy.	2,94	9,47	5,47	740,67	109,2	81	50,0			

MARS 1877

DATES	ÉTAT DU CIEL à 9 heures du matin.	Dans la journée.
1	Couv. 3/4, neige.	Neige légère de 7 h. 3/4 à 9 h. m.
2	Beau.	Neige le matin.
3	Beau, léger br.	
4	Assez beau, br. (1080).	Pluie à partir de 10 h. 1/2 m.
5	Couv., pluie, léger br.	Pluie une partie de la journée.
6	Couvert.	Qq. fl. neige le matin, pluie et neige dans la journée.
7	Assez beau, cum. 1/2.	Neige le matin et à 2 h. s. — Pluie à 7 h. 1/2 s.
8	Couv., neige.	Qq. fl. neige le matin, neige à 2 h. 1/2 s. N assez fort dans la nuit.
9	Couv. 3/4, neige.	Qq. fl. neige le matin, neige à 9 h. m., rafales de neige de 2 h. à 2 h. 20 soir.
10	Couv. 1/2, cum.	
11	Assez beau, cum. 1/2.	
12	Très-beau.	
13	Couv., br. (1000).	Neige le matin, pluie dans la journée.
14	Couv., pluie, br. (100).	Pluie le matin.
15	Couv., qq. éclaircies.	Très-beau à 8 h. s.
16	Couv., qq. écl., br. (300)	
17	Couv., br. (300).	Beau à 8 h. s.
18	Br. (1000).	Pluie à partir de midi.
19	Couv., pluie, br. (1080).	Pluie dans la journée.
20	Couv., qq. éclaircies.	S O fort et averse dans la nuit, S O fort dans la journée.
21	Couv., léger br.	Tonn. à 4 h. 3/4 s., pluie légère à 5 h. 1/2 soir.
22	Couv. pl. br. (1080).	Pluie le matin, neige de 10 h. m. à 6 h. s.
23	Très-beau.	Cirr. le soir.
24	Couv. 1/2, léger br.	Pluie le matin.
25	Couv., pluie, br.	Pluie à partir de 6 h. 1/2 m., pluie forte de 8 h. m. à 3 h. s. Tonn. à 3 h. s. Neige de 3 à 6 h. s.
26	Couv., léger br.	Très-beau à 6 h. m., pluie à 9 h. 10 m. et 4 h. s.
27	Assez beau, cirr. 3/4.	Beau à 6 h. m., petite pluie à 2 h. 1/2 s. et 6 h. 1/2 s.
28	Assez beau, léger br.	Petite pluie le matin. S O assez fort à midi.
29	Assez beau, cirr. 4/5.	Vent assez fort dans la journée.
30	Couv., br. (1080).	Pluie de 10 h. 1/2 m. jusqu'au soir.
31	Très-beau.	Belle journée.

AVRIL 1877

DATES	THERMOMÈTRE minim.	THERMOMÈTRE maxim.	THERMOMÈTRE 9 h. m.	BAROMÈTRE à zéro	PLUIE	HUMIDITÉ relative de 0 à 100	EVAPORATION	VENT supérieur	VENT inférieur	FORCE
1	5,8	18,3	9,9	748,3	»	80	2,8	?	NE	très-faib.
2	8,9	15,1	10,5	745,8	»	75	2,9	NNO	ONO	modéré.
3	5,9	20,4	10,2	738,3	»	84	2,0	O	SSE	faible.
4	9,5	21,2	14,5	730,4	7,2	77	4,1	S	ENE	faible.
5	5,6	17,0	10,4	739,0	11,0	75	3,5	?	SSE	modéré.
6	9,1	16,5	13,3	739,8	»	65	3,8	SO	SO	modéré.
7	4,9	19,2	9,4	742,4	0,8	82	2,5	?	E	très-faib.
8	8,3	20,1	15,0	740,4	»	59	3,2	O	SSE	modéré.
9	10,3	14,5	12,2	736,2	8,0	83	5,0	SO	SE	très-faib.
10	10,4	12,5	12,0	733,7	6,4	85	0,5	NO	NO	très-faib.
11	8,6	16,0	10,6	741,5	4,7	70	1,7	NO	NO	modéré.
12	7,5	17,5	12,2	743,3	0,5	77	2,8	N	N	faible.
13	7,0	17,0	10,6	742,0	»	78	3,0	SO	NE	très-faib.
14	7,0	18,1	13,2	745,0	»	72	2,2	N	N	modéré.
15	7,9	17,8	11,6	746,1	»	75	3,1	?	NE	faible.
16	8,9	14,5	11,1	735,6	»	72	2,3	?	NNE	très-faib.
17	6,8	15,2	9,0	725,5	11,4	90	0,9	S	NE	faible.
18	7,2	8,8	8,1	727,0	1,5	87	2,2	?	ENE	modéré.
19	5,1	8,3	6,4	733,6	15,0	79	1,1	NO	NNO	ass. fort.
20	5,0	13,2	8,0	743,3	»	74	1,8	N	NO	ass. fort.
21	5,1	14,9	10,6	748,3	»	65	4,2	N	NNE	modéré.
22	8,7	18,2	11,2	740,0	3,4	81	2,9	S	S	faible.
23	9,4	14,5	10,2	739,4	2,3	87	2,7	O	NO	modéré.
24	5,2	12,6	8,6	738,0	2,0	70	2,5	ONO	OSO	faible.
25	5,5	16,7	8,2	739,4	2,9	85	1,3	NE	NE	modéré.
26	6,0	19,8	10,8	740,6	»	74	2,6	OSO	SSE	très-faib.
27	9,8	20,5	15,8	739,2	»	51	2,8	SE	SE	ass. fort.
28	10,3	15,0	12,1	738,7	7,8	87	6,2	NO	NE	très-faib.
29	7,1	15,5	9,8	740,5	2,0	85	1,5	OSO	NO	modéré.
30	8,5	14,5	10,8	741,0	8,1	85	1,4	NO	SE	faible.
Moy.	7,51	16,11	10,88	739,41	95,0	77	79,5			

AVRIL 1877

DATES	ÉTAT DU CIEL à 9 heures matin.	Dans la journée.
1	Beau, br. (500).	Belle journée.
2	Couvert.	Couvert jusqu'à 2 h. 1/2 s. Mont-Blanc visible.
3	Beau.	Pluie à partir de 5 h. 3/4 s., averse et S O fort de 6 à 9 h. s. Alpes visibles à 5 h. 1/2 s.
4	Couvert.	Vent fort dans la journée, averse à 7 h. 1/4 s.
5	Beau, léger br.	Alpes visibles nettement.
6	Couv., cum 3/4.	Pluie de midi à 2 h. 1/2 s., averse mêlée de grêle et tonn. à 6 h. 1/2 s.
7	Beau, br. (300)	Forte rosée, Mont-Blanc visible.
8	Beau, cirr. 1/2.	Beau le matin, vent très-fort le soir, pluie à partir de 9 h. 1/4 s.
9	Couv., pluie.	Pluie une grande partie de la journée.
10	Couv., pluie.	Pluie une partie de la journée.
11	Couv., cum 3/4.	Petite pluie à 3 h. 1/2 s.
12	Beau.	Belle journée. Mont-Blanc visible.
13	Assez beau, br.	Ciel voilé toute la journée.
14	Beau.	Rosée le matin.
15	Beau, brume.	A 3 h. s. cirr. par vent N O.
16	Couv., br.	S E à midi avec pluie, à 7 h. s. S O assez fort, pluie et tonn.
17	Couv., br. (1080).	Pluie légère le matin, pluie à 8 h. m. et à 5 h. 3/4 s.
18	Couv. pluie.	Pluie le matin et une grande partie de la journée.
19	Couvert.	Pluie le matin, couvert toute la journée.
20	Assez beau, cum. 1/4.	Couvert le matin.
21	Beau, cum. à l'Ouest.	Petite pluie à partir de 8 h. 1/4 s.
22	Couv., br. (1080).	Pluie le matin.
23	Couv., pluie.	Pluie à 8 h. 3/4 m., averse à 4 h. 1/2 s., tonn. à 4 h. 50, grêle à St-Irénée.
24	Couv., qq. éclaircies.	Pluie à 8 h. 3/4 m., pluie mêlée de grésils dans la journée.
25	Assez beau.	Mont-Blanc visible, beau le soir.
26	Assez beau, br. (500)	
27	Très-beau.	Vent fort le soir.
28	Couv., br. (1000).	Pluie jusqu'à 8 h. 1/4 m., dans la journée et à 8 h. s. le vent tourne au S O vers midi.
29	Couv., pluie, br.	Pluie dans la journée, à 6 h. s. Eclairs, tonn., grêle, pluie, vent sup. S O.
30	Couv., pluie, br.	Pluie à plusieurs reprises.

MAI 1877

DATES	THERMOMÈTRE minim.	THERMOMÈTRE maxim.	THERMOMÈTRE à 9 h. m.	BAROMÈTRE à zéro	PLUIE	HUMIDITÉ relative de 0 à 100	ÉVAPORATION	VENT supérieur	VENT inférieur	FORCE
1	7,7	13,0	10,1	746,7	2,3	80	1,4	NNE	NO	ass. fort.
2	2,4	13,8	6,6	748,4	»	71	3,0	N	NNE	ass. fort.
3	3,5	17,5	9,2	743,8	»	69	2,7	?	NE	faible.
4	7,3	18,8	11,6	738,8	»	70	1,9	NO	ENE	faible.
5	10,6	18,0	15,3	734,6	7,5	64	3,1	O	S	modéré.
6	11,1	16,3	13,2	731,7	3,4	86	2,8	NE	ENE	faible.
7	11,2	18,0	15,2	735,4	13,0	62	1,5	S	SO	modéré.
8	11,1	15,5	12,9	737,3	4,1	83	1,6	O	SE	très-faib.
9	10,5	18,0	13,0	738,2	5,0	69	1,6	O	NO	modéré.
10	7,7	17,9	12,5	741,4	5,2	59	2,5	O	S	modéré.
11	10,1	17,4	12,2	739,4	p	70	4,2	SO	NE	faible.
12	9,6	19,7	11,3	735,2	23,3	91	0,8	S	ESE	très-faib.
13	8,8	19,0	13,6	742,4	8,2	61	1,8	O	SO	modéré.
14	8,9	17,4	13,9	740,7	2,1	77	3,0	S	SSO	modéré.
15	11,0	16,0	12,4	746,5	5,7	69	2,0	ONO	NO	faible.
16	10,4	18,4	14,2	751,1	»	68	2,7	NO	NE	faible.
17	8,3	18,6	14,0	747,6	»	68	2,7	?	NE	très-faib.
18	13,2	19,0	15,5	748,3	1,3	68	2,1	ONO	NO	faible.
19	9,6	17,3	11,4	746,9	0,2	77	5,0	ONO	NNE	modéré.
20	8,0	13,5	10,3	740,6	1,3	78	3,5	NO	SO	modéré.
21	8,1	15,6	11,7	743,8	6,7	74	2,5	NNO	NNE	faible.
22	7,9	17,7	13,0	746,1	0,2	65	2,5	N	NE	modéré.
23	7,2	18,0	13,9	745,4	»	61	3,5	N	NE	modéré.
24	8,8	17,4	12,7	744,4	»	76	3,0	NE	NO	modéré.
25	9,9	19,1	14,0	746,3	6,2	71	1,6	N	NNE	modéré.
26	10,5	20,0	15,1	747,8	»	57	4,9	N	NNO	modéré.
27	9,5	23,9	16,2	746,4	»	57	4,2	?	NE	faible.
28	14,3	21,5	17,8	741,4	»	47	6,3	N	S	fort.
29	12,7	18,2	15,0	741,5	13.8	72	7,0	SO	S	ass. fort.
30	13,5	18,8	15,1	739,3	15,7	88	3,7	S	SE	faible.
31	14,1	25,1	18,2	741,2	85,0	75	1,3	SO	S	faible.
Moy.	9,60	18,01	13,26	742,54	210,3	70	90,4			

MAI 1877

DATES	ÉTAT DU CIEL à 9 heures matin.	Dans la journée.
1	Assez beau, cum. 1/2.	Nuageux toute la journée.
2	Beau.	
3	Très-beau, brume.	Ciel voilé l'après-midi.
4	Assez beau, brume.	Pluie à partir de 3 h. 1/4 s.
5	Assez beau, cum. 1/2.	Pluie le matin.
6	Couvert.	Pluie le matin.
7	Couv., cum. et cirr. 4/5.	Qq. gouttes à 3 h. s.
8	Couv., br. (1080).	Pluie le matin, averse, tonn. à 2 h. s.
9	Couv. cum 3/4.	Pluie à 4 h. 1/2 m., à 2 et 3 h. s., averse, ton., grêle à 4 h. s., pluie à 8 h. s.
10	Assez beau, cum. 1/4.	Qq. gouttes à 5 h. s., vent S assez fort.
11	Couvert.	Pluie à 8 h. 1/2 et 10 h. m., pluie forte à partir de 4 h. s.
12	Couv., pluie, br.	Br. très-épais à 6 h. m., pluie à plusieurs reprises.
13	Couv. cum. 3/4.	Beau à 6 h. m., pluie à 1 h. s. Beau et vent sup. N à 6 h. s.
14	Couv., pluie.	Pluie à partir de 7 h. 1/2 m., tonnerre, averse à 4 h. 1/2 s.
15	Ass. beau,cum. et cir. 1/2	Pluie le matin, vent sup. SO jusqu'à 8 h. m., qq. gouttes à 5 h. s.
16	Couv., cum 3/4.	
17	Beau, br., ciel voilé.	Petite pluie à différentes reprises.
18	Couvert.	Pluie le matin, arc-en-ciel à 6 h. m., bourr. et pluie à 8 h. 50 m.
19	Couv., pluie.	Pluie à plusieurs reprises.
20	Couv., pluie.	Pluie le matin jusqu'à 11 h., averse à 3 h. s., pluie et tonn. et 6 h. s.
21	Couv., qq. éclaircies.	Coup de vent à 9 h. 1/2 m., pluie à 5 h. 1/2 s.
22	Assez beau, cum. 1/2.	Forte rosée à la campagne.
23	Beau, qq. cum.	Forte rosée, très-beau le matin.
24	Couvert.	Pluie à partir de 3 h. s.
25	Assez beau, cum. 1/2.	
26	Beau.	
27	Très-beau, brumeux.	S assez fort le soir.
28	Couv., qq. éclaircies.	Pluie dans la journée et le soir.
29	Couvert.	Pluie toute la nuit, vent très-fort, pluie toute la soirée.
30	Couv., pluie.	Pluie toute la nuit, averse de 1 h. à 2 h. s., tonn. jusqu'à 4 h. s.
31	Couv. qq. éclaircies.	Pluie forte toute la nuit jusqu'à 7 h. m., petite pluie à 4 h. s.

JUIN 1877

DATES	THERMOMÈTRE minim.	THERMOMÈTRE maxim.	THERMOMÈTRE à 9 h. m.	BAROMÈTRE à zéro	PLUIE	HUMIDITÉ relative de 0 à 100	ÉVAPORATION	VENT supérieur	VENT inférieur	FORCE
1	14,1	23,2	21,5	743,7	0,2	56	4,5	SSO	S	ass. fort.
2	8,6	23,4	15,5	750,9	3,1	62	1,9	?	E	très-faib.
3	11,3	27,0	19,3	744,7	»	62	2,6	O	SE	faible.
4	15,1	28,6	22,0	743,6	»	53	7,0	SO	S	modéré.
5	18,1	24,7	21,5	746,0	»	62	6,8	OSO	E	très-faib.
6	12,8	20,2	15,5	749,6	12,2	66	2 6	O	NO	modéré.
7	11,9	23,8	18,5	751,0	»	62	2,6	NO	NE	faible.
8	14,5	30,6	20,3	748,6	»	67	3,0	?	ENE	faible.
9	18,0	31,0	23,4	748,8	»	65	4,2	NNO	N	très-faib.
10	18,7	32,9	25,3	748,8	»	67	3,8	?	N	très-faib.
11	18,7	33,1	25,0	747,5	»	58	4,6	NO	SSO	faible.
12	19,9	32,6	27,4	744,2	»	52	5,9	?	SSE	modéré.
13	19,1	32,5	25,0	743,0	»	48	9,9	?	S	faible.
14	18,9	30,8	24,4	743,2	»	65	5,4	SE	SE	faible.
15	18,7	31,4	24,0	743,1	0,1	76	3,8	?	NE	faible.
16	19,4	31,7	24,3	743,0	»	64	4,8	?	NE	faible.
17	20,4	29,2	25,4	744,2	»	59	4,9	SE	SSE	modéré.
18	18,1	26,7	22,4	745,6	p	53	5,5	ENE	NO	très-faib.
19	17,6	25,3	20,3	748,6	19,3	83	4,7	NNE	S	faible.
20	16,8	29,2	22,1	747,2	1,2	75	2,9	SE	SSO	faible.
21	18,4	25,6	20,8	743,9	»	60	5,4	O	S	modéré.
22	18,4	27,7	23,0	742,0	0,6	57	4,3	S	SSO	modéré.
23	15,9	24,0	19,5	744,4	5,0	61	3,2	SO	NO	modéré.
24	15,4	22,8	18,3	746,2	0,6	64	3,5	N	NO	faible.
25	13,3	22,3	18,2	747,9	»	51	4,5	N	N	modéré.
26	13,4	23,9	18,2	748,7	»	49	4,4	?	N	modéré.
27	13,3	27,5	19,9	748,1	»	56	4,8	OSO	NE	faible.
28	16,7	27,3	22,2	747,9	»	53	4,3	?	NO	modéré.
29	16,0	28,0	20,8	749,8	»	55	7,6	ENE	NE	faible.
30	16,0	33,1	22,8	750,1	»	52	6,1	?	SE	faible.
Moy.	16,25	27,67	21,56	746,48	42,4	60	139,5			

JUIN 1877

DATES	ÉTAT DU CIEL à 9 heures matin.	Dans la journée.
1	Assez beau, cum. 1/2.	A 11 h. 1/2 m. S O fort, à midi pluie, tonn. Alpes visibles le soir.
2	Très-beau.	Très-belle journée, Mont-Blanc visible à 2 h. s.
3	Beau, cirr. 1/3.	Vent fort de 10 h. m. à 3 h. s.
4	Assez beau,cir.-cum. 1/2	Mont-Blanc visible à 6 h. m.
5	Couvert.	Pluie à plusieurs reprises.
6	Couv., cum. 3/4.	Pluie dans la nuit, Alpes visibles à 7 h. s.
7	Beau.	Belle journée, à 7 h. s. cirr. poussés par l'O.
8	Beau, brume.	Le soir cum. et éclairs à l'Est.
9	Beau, brume.	Belle journée.
10	Très-beau, brume.	Cum. à l'Est et à l'Ouest.
11	Beau, cirr. 1/3.	Cum. à l'Est le soir.
12	Très-beau.	S O assez fort dans la journée à partir de 10 h. m.
13	Très-beau.	Très-beau.
14	Beau, cirr. 1/4.	Pluie fine à 3 h. 1/2 s., éclairs à l'Est toute la soirée.
15	Très-beau, brume.	Très-beau, qq. cum à l'O à 3 h. s.
16	Très-beau, brume.	A 3 h. s. beau, qq. cum. au SE, NE faible.
17	Assez beau, cum. 1/2.	A 3 h. 45 s. tonn. au Nord-Ouest de Lyon, qq. gouttes.
18	Assez beau,cir.-cum. 1/2	A 3 h. s. soleil voilé, nombreux cum.
19	Couvert, qq. gouttes.	Averse à partir de minuit, pluie à midi, éclairs au SE à partir de 9 h. s.
20	Beau, qq. cum.	Éclairs à l'Est à 8 h. s.
21	Couvert.	Pluie à 3 h. s.
22	Beau, qq. cum.	Tonnerre, pluie à 1 h. 1/2 s.
23	Assez beau, cum 2/3.	Couvert dans la journée.
24	Couv. cum 3/4.	Assez beau, qq. cum.
25	Beau, qq. cum.	Assez beau, qq. cum.
26	Très-beau.	Très-beau.
27	Tr.-beau,brume au SSO	Ciel voilé à 2 h. s. par cirr. poussés par OSO.
28	Très-beau.	A 3 h. s. beau, qq. cirr.-cum. à l'E et au NO.
29	Beau, cirr. 1/2.	Très-beau, cirr. à l'E.
30	Beau, brume.	Beau, qq. cum.

JUILLET 1877

DATES	THERMOMÈTRE minim.	THERMOMÈTRE maxim.	THERMOMÈTRE à 9 h. m.	BAROMÈTRE à zéro	PLUIE	HUMIDITÉ relative de 0 à 100	ÉVAPORATION	VENT supérieur	VENT inférieur	FORCE
1	19,7	32,4	24,7	747,2	»	50	6,3	OSO	SE	très-faib.
2	19,2	23,6	21,8	744,4	26,4	77	5,5	O	S	faible.
3	14,5	21,0	17,2	747,3	11,2	71	1,5	NO	NO	modéré.
4	12,7	25,4	18,6	747,1	p	64	3,0	NO	NE	faible.
5	17,2	25,3	21,0	746,2	p	57	4,0	O	SO	faible.
6	17,6	27,0	21,8	744,9	10,5	82	1,6	SO	NE	faible.
7	15,8	24,3	18,6	748,1	0,2	64	3,9	OSO	NO	modéré.
8	14,4	21,6	17,3	748,6	p	50	5,2	O	NNO	ass. fort.
9	12,5	23,3	18,1	753,5	»	48	5,0	N	NNO	modéré.
10	13,7	26,5	17,4	752,4	»	64	5,2	NNO	NE	faible.
11	13,9	30,3	21,3	748,2	»	60	4,4	NO	N	faible.
12	17,7	29,8	23,0	745,6	»	67	4,0	O	E	faible.
13	17,9	29,8	22,8	743,5	10,8	63	3.7	O	SSO	faible.
14	19,7	25,2	21,5	741,6	0,2	80	3,0	O	SO	faible.
15	18,8	21,5	19,6	735,8	11,3	81	2,5	O	S	faible.
16	16,1	23,9	20,3	738,0	8,2	52	2,5	O	SSE	modéré.
17	14,8	23,6	20,0	743,4	p	49	4,1	O	S	modéré.
18	14,8	22,0	18,0	748,1	2,5	55	3,5	O	SO	modéré.
19	15,3	22,4	18,3	745,1	1,2	75	2,6	O	S	faible.
20	17,0	26,3	20,0	746,8	2,5	74	2,5	N	NO	faible.
21	17,5	27,5	22,2	747,7	»	68	4,6	ONO	NE	faible.
22	16,9	31,8	23,1	744,5	»	68	3,4	O	SE	faible.
23	20,3	32,0	24,8	742,4	3,0	61	5,8	S	S	faible.
24	23,2	30,9	27,6	738,2	»	46	13,8	SO	S	fort.
25	14,5	21,3	18,0	746,1	19,0	61	7,5	NO	N	modéré.
26	15,3	23,4	18,4	750,6	0,3	62	3,1	ONO	O	modéré.
27	17,0	24,0	20,3	750,7	0,5	68	2,5	NO	NO	modéré.
28	17,6	25,4	20,8	749,1	p	69	3,4	NO	NE	faible.
29	17,3	24,0	20,1	751,8	»	66	5,1	N	SE	faible.
30	17,1	28,1	21,9	752,2	»	64	3,4	N	NE	faible.
31	17,4	32,0	23,5	749,0	»	68	4,0	?	SE	modéré.
Moy.	16,69	25,99	20,71	746,39	108,3	64	130,6			

JUILLET 1877

DATES	ÉTAT DU CIEL à 9 heures matin.	Dans la journée.
1	Couv. qq. éclaircies.	Tourb. à 4 h. s. L'orage passe au-dessous de Lyon, à 9 h. s. pluie forte, écl. au SE.
2	Couv., léger br.	Averse à midi.
3	Couv., qq. éclaircies.	Pluie le matin, très-beau le soir.
4	Beau, qq. cum.	Pluie à 5 h. m., qq. gouttes le soir.
5	Couv., qq. éclaircies.	Pluie à plusieurs reprises.
6	Couv., br.	Br. le matin, tonn. et pluie vers midi, éclairs au SE toute la soirée.
7	Assez beau, cum. 2/3.	Couvert le soir.
8	Assez beau, cirr. 3/4.	A 2 h. m. vent fort, couvert jusqu'à 8 h. 3/4 m.
9	Beau.	Mont-Blanc visible à 2 h. s.
10	Couv. 3/4, brume.	A midi beau, cirr. à l'E. et au S. Mont-Blanc visible à 6 h. s.
11	Beau, brume.	Léger br. le soir.
12	Couv., br. (1080)	Br. le matin, à 5 h. 1/4 s. bourr., averse, écl., tonn., pluie forte à 8 h. s.
13	Assez beau, cum. 1/3.	Pluie à 6 h. m. et dans la journée.
14	Couv., qq. gouttes, br.	Orage à 10 h. 3/4 m., à midi écl., tonn.
15	Couv., pluie.	Pluie de minuit à midi et à 6 h. s.
16	Assez beau, cum. 1/2.	Pluie fine à 4 h. 3/4 s., éclairs et tonn. au SE.
17	Assez beau, cum. 1/2.	A 2 h. s. vent NO inf., couv., qq. éclaircies, orage à 4 h. 1/2 s., tonn., pluie.
18	Assez beau, cum. 2/3.	Petite pluie dans la journée.
19	Couv., pluie.	Pluie le matin et dans la journée.
20	Assez beau, cum. 1/2.	Vent sup. O le soir, Mont-Blanc visible.
21	Assez beau, cum. à l O.	A 3 h. s. Mont-Blanc visible, très-beau c soir.
22	Assez beau, cirr. 1/2.	A midi beau, à 2 h. s. Mont-Blanc visible, orageux au SO, écl., tonn., pluie, grêle de 4 à 5 h. s.
23	Assez beau.	S fort dans la journée, très-fort le soir.
24	Couv., qq. éclaircies.	S très-fort toute la nuit, beau le matin, à 6 h. 1/4 soir tourb., à 7 h. s. écl., tonn., pluie.
25	Couv., cum. 3/4.	Pluie jusqu'à 3 h. m., petite pluie à 5 h. s.
26	Couv., qq. éclaircies.	Pluie à 5 et à 8 h. s.
27	Assez beau, cum. 1/4.	Couvert l'après-midi.
28	Assez beau, cum. 1/2.	Couv. le matin, qq. gouttes à 7 h. m.
29	Couvert.	Beau l'après-midi, vent inf. NNE.
30	Beau, qq. cum.	Belle journée.
31	Très-beau, brume.	A midi S modéré, Mont-Blanc visible.

AOUT 1877

DATES	THERMOMÈTRE minim.	THERMOMÈTRE maxim.	THERMOMÈTRE à 9 h. m.	BAROMÈTRE à zéro	PLUIE	HUMIDITÉ relative de 0 à 100	ÉVAPORATION	VENT supérieur	VENT inférieur	FORCE
1	20,1	31,1	25,7	744,5	»	45	7,0	?	S	modéré.
2	17,6	20,3	18,6	745,5	1,2	58	4,5	NO	NO	modéré.
3	14,2	21,8	17,7	747,0	»	60	4,0	N	NNE	modéré.
4	12,6	23,6	18,4	745,5	»	54	4,3	?	NE	modéré.
5	14,4	26,1	19,4	745,8	»	57	4,0	NO	NE	faible.
6	15,2	28,8	20,8	747,1	»	58	3,2	N	SE	faible.
7	18,6	29,0	24,2	743,4	»	61	4,6	ONO	S	ass. fort.
8	18,1	20,5	18,9	741,0	20,5	86	10,3	S	S	faible.
9	15,2	24,6	20,2	744,2	14,8	62	2,0	O	SO	faible.
10	15,7	25,0	19,8	746,5	p	69	3,2	ONO	NE	très-faib.
11	16,3	22,0	20,4	744,8	»	75	4,1	O	NE	très-faib.
12	12,2	22,3	17,1	745,6	»	62	4,3	N	NNE	ass. fort.
13	12,2	28,2	17,7	742,7	»	65	4,1	?	NE	faible.
14	17,0	23,0	21,6	741,3	0,3	64	5,6	SO	SO	ass. fort.
15	15,9	26,4	19,1	746,6	15,0	85	1,5	N	NE	faible.
16	17,6	25,0	21,0	745,0	»	78	2,0	O	NE	très-faib.
17	15,9	27,4	23,4	745,5	46,0	74	—	O	NE	faible.
18	19,7	31,3	21,9	747,0	0,5	74	2,9	?	NE	très-faib.
19	21,0	32,9	26,2	745,5	»	62	3,2	?	SSE	faible.
20	23,4	33,0	24,8	747,1	0,3	64	5,0	SO	SO	très-faib.
21	22,2	28,8	25,8	742,9	»	62	6,2	SO	SO	modéré.
22	18,7	23,2	20,7	744,0	33,5	89	2,2	SO	NE	faible.
23	16,1	19,8	17,2	746,2	5,8	85	2,3	ONO	NE	faible.
24	12,7	22,9	16,9	747,6	3,1	80	1,2	N	NE	modéré.
25	14,6	28,4	20,0	744,2	»	70	3,6	O	SE	faible.
26	19,4	26,9	24,6	747,4	0,5	46	4,2	O	O	ass. fort.
27	15,7	27,0	20,0	750,4	»	63	4,2	O	N	faible.
28	16,1	32,5	20,8	746,4	»	79	2,8	?	NE	faible.
29	19,0	25,0	20,6	747,9	»	73	4,5	N	NO	modéré.
30	16,9	27,6	19,9	744,8	»	71	3,1	?	E	très-faib.
31	19,4	23,8	20,4	745,4	»	66	4,5	O	NO	modéré.
Moy.	16,89	26,07	20,77	745,44	141,6	68	118,6			

AOUT 1877

DATES	ÉTAT DU CIEL à 9 heures matin.	Dans la journée.
1	Très-beau.	Eclairs, averse avec grêle à 2 h.
2	Couv., éclaircies au S.	Assez beau l'après-midi.
3	Assez beau, cum. 1/2.	Belle journée.
4	Très-beau.	Qq. cirr. à 5 h. s.
5	Beau, qq. cirr.	Cirr. toute la journée, vent inf. SE l'après-midi.
6	Assez beau, cirr. 3/4.	Br. sur les hauteurs à 5 h. 1/2 m., beau le soir.
7	Couv., cirr 3/4.	Très-beau le soir, S assez fort toute la journée.
8	Couv., pluie forte.	Pluie toute la nuit et la journée jusqu'à 7 h. s.
9	Ass. beau, cum. et cir. 1/2	Qq. gouttes à 7 h. s.
10	Couv., qq. éclaircies.	Sombre au NO, beau le soir.
11	Couv. 3/4, léger br.	Couvert jusqu'à 8 h. s., beau ensuite.
12	Beau, qq. cum.	Très-beau le matin, N assez fort à partir de 9 h. m., belle journée.
13	Très-beau, brume.	Couv. l'après-midi, vent inf. S.
14	Couv., pluie.	Pluie à 2 h. m. et de 8 h. 50 à la nuit, tonn. à 7 h. s.
15	Beau, léger br.	Br. très-épais (20) de 5 à 7 h. m., tonn. vers 5 h. s.
16	Assez beau, br.	A 4 h. 1/4 s. averse, de 4 h. 1/2 à 4 h. 3/4 écl., tonn., grêle, averse à 5 h. 1/2 s., pluie jusqu'à 8 h. s.
17	Assez beau, brume.	Pluie légère de 3 à 5 h. s.
18	Très-beau, brume.	Très-belle journée.
19	Très-beau.	De 9 h. 1/2 à 10 h. 1/2 m. S assez fort, tonn., pluie à 4 h. s.
20	Couv., lég. br. qq. gouttes	A 3 h. s. tourb., menaces d'orage.
21	Couv., léger br.	Averse à 10 h. m., à 3 h. 1/2, 7 h. 1/2 et 11 h. s. écl., tonn., averse mêlée de grêle.
22	Couv., br.	Averse à 4 h. m., petite pluie à 1 h. s.
23	Couv., pluie.	Vent fort dans la nuit, écl., tonn. à 8 h. 30, averse à 10 h. m.
24	Beau, qq. cum.	Belle journée.
25	Assez beau, cirr. 1/2.	Petite pluie à 8 h. s., à 10 h. s. S assez fort.
26	Couv., cum. et cirr. 3/4.	Nuageux jusqu'à 7 h. s., vent inf. N, beau ensuite.
27	Beau, cirr. 1/3.	Belle journée.
28	Beau, br.	Vent inf. S à partir de 10 h. m., belle journée.
29	Couv. 3/4, cum.	Beau l'après-midi.
30	Beau, brume.	Vent sup. O dans la journée.
31	Couvert.	Nuageux jusqu'au soir.

SEPTEMBRE 1877

DATES	THERMOMÈTRE minim.	THERMOMÈTRE maxim.	THERMOMÈTRE à 9 h. m.	BAROMÈTRE à zéro	PLUIE	HUMIDITÉ relative de 0 à 100	ÉVAPORATION	VENT supérieur	VENT inférieur	FORCE
1	15,4	24,2	19,1	747,6	»	65	3,6	NO	N	très-faib.
2	13,2	23,5	16,5	746,2	»	69	4,0	O	NE	modéré.
3	14,3	23,3	18,3	743,1	0,7	77	2,7	O	SE	modéré.
4	11,2	16,3	13,1	750,5	»	60	6,2	N	SO	modéré.
5	11,8	19,0	13,5	751,1	»	75	3,0	N	NNO	ass. fort.
6	8,3	24,7	13,4	745,5	»	72	3,3	?	SE	faible.
7	12,9	26,4	22,2	741,0	»	46	7,8	O	S	ass. fort.
8	20,3	28,0	24,0	739,4	1,0	60	5,8	O	S	modéré.
9	16,0	24,6	19,4	742,6	33,0	77	3,6	O	S	faible.
10	14,5	23,4	17,2	745,5	5,6	81	2,0	O	SO	très-faib.
11	12,7	26,5	17,1	745,2	»	80	2,6	O	SE	faible.
12	15,9	20,4	18,4	748,1	»	77	3,6	O	NE	faible.
13	15,7	23,4	18,7	751,0	0,6	71	1,5	SE	NO	faible.
14	12,5	24,4	16,4	751,1	»	75	2,8	?	NE	très-faib.
15	13,0	27,8	15,6	748,6	»	85	2,2	?	NE	très-faib.
16	14,7	23,3	17,0	748,2	»	66	3,7	N	N	ass. fort.
17	10,1	17,0	13,3	747,0	»	62	3,5	N	NO	ass. fort.
18	11,0	17,6	13,0	746,1	»	78	3,4	N	NNO	modéré.
19	7,3	16,8	10,2	745,6	»	71	2,7	?	NE	faible.
20	9,0	17,0	12,9	740,9	»	70	2,5	N	NO	modéré.
21	11,0	20,6	13,4	738,0	»	76	1,5	O	SE	faible.
22	8,8	14,1	9,9	738,6	0,5	76	2,3	N	NNO	modéré.
23	6,4	15,7	10,8	742,4	p	66	3,2	N	NNO	ass. fort.
24	6,6	15,3	10,4	744,2	»	70	4,3	N	NE	faible.
25	7,8	14,6	10,3	748,2	0,8	73	2,5	N	N	modéré.
26	6,3	9,5	9,5	749,8	»	65	3,5	N	N	ass. fort.
27	3,2	14,8	6,4	751,2	»	72	4,0	?	NE	faible.
28	3,5	17,4	7,3	750,2	»	80	2,4	?	NE	faible.
29	4,7	21,3	7,2	750,0	»	86	1,8	?	NE	faible.
30	5,0	20,2	9,1	748,3	»	81	2,9	?	SE	très-faib.
Moy.	10,77	20,37	14,12	746,17	42,3	72	98,9			

SEPTEMBRE 1877

DATES	ÉTAT DU CIEL à 9 heures matin.	Dans la journée.
1	Beau, cirr. 1/2.	Nuageux toute la journée.
2	Couv. 3/4.	Nuageux, pluie à 9 h. s.
3	Assez beau, cum. 1/2.	Nuageux.
4	Couvert.	Vent fort dans la nuit.
5	Couv., qq. éclaircies.	Nuageux.
6	Beau, br.	Couv., menaces de pluie, vent inf. S assez fort.
7	Couv., qq. éclaircies.	S fort toute la journée, tempête dans la soirée, pluie à 10 h. s.
8	Assez beau, cum. 1/2.	De 1 h. s. à minuit, pluie, éclairs, tonn.
9	Beau.	Beau jusqu'à 3 h. s., à 4 h. éclairs, tonn., pluie.
10	Beau, br., cum. à l'O.	Assez belle journée.
11	Très-beau, léger br.	Cirr. le soir.
12	Couv. qq. éclaircies.	Pluie fine à midi 1/2.
13	Beau, qq. cirr.	Assez belle journée.
14	Beau, br. (1000).	Belle journée.
15	Beau, br. (800).	Br. épais à 7 h. 1/2 m., cirr. nombreux le soir.
16	Beau, qq. cum.	Très-beau à 7 h. m., couv. de 10 h. m. à 1 h. s. N assez fort toute la journée.
17	Beau, qq. cum.	N O assez fort toute la journée et la soirée.
18	Couvert.	Beau à 5 h. m., nuageux toute la journée.
19	Très-beau.	Belle journée, qq. cirr. dans la soirée.
20	Assez beau, cum. 1/2.	Nuageux.
21	Assez beau, cum. 1/2.	Nuageux.
22	Couvert.	Pluie dans la nuit, vent sup. S O à 7 h. s. et N O à 10 h. s.
23	Beau, qq. cum.	Belle journée.
24	Très-beau.	Couv. à partir de 11 h. m., petite pluie le soir.
25	Assez beau, cum. 1/4.	Très-beau le matin, nuageux jusqu'à 1 h. s., beau ensuite.
26	Très-beau.	Belle journée.
27	Très-beau.	Belle journée.
28	Très-beau, br. (1080).	Belle journée.
29	Très-beau, br. (300).	Belle journée.
30	Très-beau, br. (235).	Belle journée.

OCTOBRE 1877

DATES	THERMOMÈTRE minim.	THERMOMÈTRE maxim.	THERMOMÈTRE à 9 h. m.	BAROMÈTRE à zéro	PLUIE	HUMIDITÉ relative de 0 à 100	ÉVAPORATION	VENT supérieur	VENT inférieur	FORCE
1	6,1	20,8	8,5	746,6	»	87	2,2	?	ENE	très-faib.
2	7,8	15,5	12,4	743,9	»	77	2,7	NO	ENE	modéré.
3	7,9	12,4	10,9	742,0	»	74	3,0	N	NE	faible.
4	9,1	13,8	10,8	744,1	p	74	1,3	N	NO	modéré.
5	8,1	14,9	9,4	749,2	»	81	1,7	N	NE	faible.
6	7,5	14,8	9,1	750,3	»	76	2,0	NNE	NO	modéré.
7	4,0	11,5	6,9	749,5	»	68	3,1	N	N	fort.
8	5,9	10,6	8,0	745,5	»	74	4,1	NE	NE	faible.
9	5,6	11,2	7,5	743,4	1,1	76	1,0	N	N	fort.
10	2,5	10,9	4,8	746,4	»	72	4,1	NE	NO	faible.
11	1,3	14,0	4,1	747,4	»	83	2,2	NNO	ESE	faible.
12	3,4	14,5	10,1	748,5	0,8	90	2,3	ONO	SO	très-faib.
13	2,6	19,0	5,7	751,4	»	88	1,2	N	ENE	faible.
14	5,2	20,6	17,0	750,6	»	51	3,3	?	S	ass. fort.
15	14,5	19,6	17,3	749,7	»	57	8,7	SO	S	fort.
16	7,1	14,5	9,7	755,9	2,0	83	2,0	NNO	NNE	faible.
17	6,2	11,4	7,6	755,2	0,5	73	1,6	NNE	N	modéré.
18	2,6	10,8	4,8	753,7	»	72	2,2	NNO	SE	faible.
19	0,7	10,8	2,8	751,7	»	75	2,2	?	NE	faible.
20	-0,7	13,5	1,6	752,1	»	85	2,8	?	NE	faible.
21	0,8	17,8	3,5	751,6	»	84	1,7	?	NO	faible.
22	2,5	19,0	12,2	750,6	»	77	3,5	SO	S	modéré.
23	11,4	20,0	15,4	745,6	»	76	4,1	OSO	S	modéré.
24	11,7	12,6	12,6	738,0	12,2	88	5,5	SSE	ENE	faible.
25	2,3	12,0	4,5	739,2	1,5	88	1,2	NO	NE	faible.
26	3,6	15,4	10,2	741,5	8,3	90	1,7	ONO	NE	faible.
27	6,2	15,0	9,0	748,3	2,5	85	2,1	NO	O	très-faib.
28	5,4	11,4	7,6	751,1	»	87	2,0	SO	N	très-faib.
29	3,8	10,9	5,0	751,1	0.8	92	0,4	?	NO	très-faib.
30	4,1	14,8	10,5	746,0	10,0	91	0,2	NO	SSE	faible.
31	9,9	16,8	14,1	751,8	1,2	90	0,2	ONO	NE	faible.
Moy.	5,45	14,54	8,83	748,13	41,0	79	76,3			

OCTOBRE 1877

DATES	ÉTAT DU CIEL à 9 heures matin.	Dans la journée.
1	Beau, br. (300)	Belle journée.
2	Assez beau, léger br.	Nuageux toute la journée.
3	Couv. 3/4, cum.	Petite pluie à midi.
4	Couvert.	Assez beau l'après-midi.
5	Couvert, léger br.	Nuageux.
6	Couv., qq. éclaircies.	Très-beau le soir.
7	Beau.	Beau et N fort toute la journée.
8	Couv., léger br.	Trembl. de terre à 5 h. 10 m., pluie légère de 1 à 6 h. s. N très-fort le soir.
9	Couv. 1/2, cum.	N très-fort toute la nuit, assez fort dans journée.
10	Beau, qq. cum.	Assez belle journée.
11	Cum. et cir. 1/2, br. (1000)	Br. épais le matin, petite pluie à 9 h. s.
12	Couv., br. (300).	Qq. gouttes le matin, cirr. rouges au S à 5 h. 1/2 s.
13	Beau, br. (300), cir.	Belle journée.
14	Très-beau.	Vent fort toute la journée et très-fort le soir.
15	Beau, cirr. à l'O.	Nuageux au S O, petite pluie de midi à 5 h. 1/2 s.
16	Beau, br.	Couv. 3/4 à midi, pluie à 9 h. s.
17	Assez beau, cum. 1/2.	Très-beau le soir.
18	Assez beau, br. (1080)	Belle journée.
19	Beau, br.	Gelée bl., cour. lunaire de 30° de rayon à 9 h. s.
20	Beau, br. (500).	Gelée bl. et à glace, belle journée.
21	Beau, br. (235).	Gelée bl., S à partir de 10 h. m., assez fort dans la journée.
22	Assez beau, br.	Mont-Blanc visible, lune voilée le soir.
23	Assez beau.	Vent assez fort dans la journée, fort le soir.
24	Couv., pluie, br.	Vent très-fort dans la nuit, pluie jusqu'à 1 h. s., très-beau et N à 10 h. s.
25	Beau, br. (300).	Alpes visibles à midi, pluie à partir de 1 h. s.
26	Couv., br. (500).	Pluie à 8 h. m., forte averse à 10 h. m.
27	Beau, br.	Belle journée.
28	Brouillard (400).	Pluie à plusieurs reprises.
29	Br. (150).	Br. toute la journée.
30	Couv., pluie, br.	Pluie et br. une partie de la journée.
31	Couv., br.	Nuageux à midi, beau le soir.

NOVEMBRE 1877

DATES	THERMOMÈTRE minim.	THERMOMÈTRE maxim.	THERMOMÈTRE 9 h. m.	BAROMÈTRE à zéro	PLUIE	HUMIDITÉ relative de 0 à 100	EVAPORATION	VENT supérieur	VENT inférieur	FORCE
1	9,5	13,3	11,1	755,1	»	64	2,6	N	NNE	faible.
2	4,2	13,8	5,8	751,8	»	86	2,5	?	O	très-faib.
3	4,9	17,6	8,5	747,3	»	86	1,6	ONO	N	très-faib.
4	6,6	15,7	8,7	746,8	»	88	1,2	E	NNE	très-faib.
5	7,9	15,6	11,3	746,3	»	88	1,3	O	NNE	très-faib.
6	5,9	17,0	7,5	748,7	»	93	0,9	?	NE	très-faib.
7	7,8	17,5	14,8	746,2	»	70	2,0	S	S	ass. fort.
8	13,1	17,3	14,9	745,3	1,0	68	3,5	SO	S	ass. fort.
9	10,8	15,2	13,4	747,1	1,0	82	3,0	S	SE	très-faib.
10	11,5	13,8	13,1	742,4	2,5	89	1,1	SO	SE	faible.
11	9,1	14,9	10,0	741,5	29,3	87	0,8	S	SO	faible.
12	9,3	15,0	13,7	730,7	1,2	64	2,4	O	S	ass. fort.
13	5,7	12,5	6,9	735,7	9,1	89	2,5	NO	NE	faible.
14	5,2	12,6	8,0	747,0	»	81	1,5	S	NNO	faible.
15	5,3	9,7	7,1	756,0	»	84	1,8	NO	NE	faible.
16	5,6	7,8	7,4	754,8	»	84	1,3	NE	NE	faible.
17	4,4	6,6	5,4	753,1	»	83	0,2	N	NO	faible.
18	4,7	6,8	6,2	749,5	»	79	1,0	S	SE	faible.
19	3,3	5,8	4,3	749,6	»	84	1,0	N	NE	très-faib.
20	3,0	9,6	5,6	741,3	0,8	87	0,7	N	SE	très-faib.
21	3,7	7,2	4,7	746,0	8,0	77	0,7	N	NO	modéré.
22	4,0	11,3	6,7	743,8	0,6	74	0,6	O	SE	modéré.
23	6,0	12,1	9,0	744,3	6,5	81	1,4	O	SE	très-faib.
24	6,8	12,9	9,4	740,7	1,2	82	1,0	ONO	S	modéré.
25	5,3	7,4	6,0	732,5	2,7	87	2,7	NNO	O	fort.
26	1,0	7,0	2,3	749,7	1,9	88	1,7	NO	NO	faible.
27	1,5	10,8	6,4	739,5	3,3	76	0,6	SO	S	modéré.
28	5,7	10,5	10,2	732,4	6,4	91	1,6	SO	S	modéré.
29	2,4	13,7	6,0	731,3	6,0	88	0,4	OSO	SE	faible.
30	5,0	9,7	6,4	732,6	8,6	80	1,0	O	SO	modéré.
Moy.	5,97	12,02	8,36	744,30	90,1	82	44,6			

NOVEMBRE 1877

DATES	ÉTAT DU CIEL à 9 heures du matin.	Dans la journée.
1	Couv., léger br.	Nuageux jusqu'à 1 h. s., tr.-beau après.
2	Très-beau, br. à l'E.	A midi S O faible.
3	Assez beau, br. (250).	Belle journée.
4	Assez beau, br. (500).	Forte rosée, tr.-beau à partir de 11 h. m.
5	Assez beau, br. (500).	Nuageux.
6	Beau, br. (100).	S à midi, à 4 h. s. couv. au Sud.
7	Assez beau, cum. 1/2.	Pluie légère, S fort le soir.
8	Couv., qq. éclaircies.	Qq. gouttes, vent assez fort.
9	Couv., pluie, br. (1080).	Couv. toute la journée.
10	Couv., pluie, br. (500).	Pluie toute la journée.
11	Couv., léger br.	Beau à partir de midi. Alpes visibles.
12	Couvert.	Vent fort toute la nuit, pluie à midi 1/2, bourr. le soir.
13	Assez beau, br. (500).	Belle journée.
14	Beau, léger br.	Belle journée.
15	Couv., br.	Nuageux.
16	Couv., br.	Couvert.
17	Couv., br.	Couvert.
18	Couv., br.	Couvert.
19	Couv., br.	Sombre, S le soir.
20	Assez beau, br.	Pluie le matin et dans la journée.
21	Couv., léger br.	Pluie à midi.
22	Couv., br. (1000).	Pluie à plusieurs reprises.
23	Couv., br. (300).	Pluie légère.
24	Couv., léger br.	Pluie, S O fort, éclairs, tonn. de 11 h. s. à minuit.
25	Couvert.	Pluie à 8 h. m., vent fort à partir de 8 h. 1/2 m., grésil à midi 3/4.
26	Beau, br. (250).	Gelée blanche, glace à la campagne.
27	Couv., pluie, br.	Pluie dans la nuit et dans la journée.
28	Couv., pl. br.	Pluie jusqu'au soir.
29	Assez beau, br.	S S O fort à midi, pluie à 3 h. s.
30	Assez beau, br.	Petite pluie dans la journée.

RÉCAPITULATION

Décembre 1876.

Brouillards, 5, 6, 8, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 21, 22, 23, 25, 26, 27, 28, 29, 30.
Pluie, 1, 4, 5, 7, 8, 9, 14, 15, 18, 20, 22, 23.
Neige, 24, 25.
Gelées, 22, 23, 27.
Gelées blanches, 21, 22, 23, 27.
Tonnerres, 7.
Tempêtes, 5.
Averses, 4, 20.

Janvier 1877.

Brouillards, 2, 6, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 23, 24, 25, 27, 28.
Pluie, 2, 5, 11, 12, 13. 14, 15, 20, 25, 26, 29, 30, 31.
Neige, 26, 30.
Gelées, 17, 18, 19, 23, 24, 28, 29.
Gelées blanches, 16, 17, 19, 20, 23. 28.
Givre, 18.
Giboulées, 26.
Grésils, 31.
Tempêtes, 1, 3. 4, 9.

Février.

Brouillards, 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 19, 23, 24, 25, 26, 28.
Pluie, 1, 2, 3, 4, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 20, 25, 26, 27.
Neige, 1, 21, 22, 28.
Gelées, 23, 28.
Gelées blanches, 5, 6, 23.
Giboulées, 20.
Tonnerres, 16, 20.

Mars.

Brouillards, 3, 4, 5, 13, 14, 16, 17, 18, 19, 21, 22, 24, 25, 26, 28, 30.
Pluie, 4, 5, 6, 7, 14. 18, 19, 20, 21, 22. 24, 25, 26, 27, 28, 30.
Neige, 1, 2, 6, 8, 9, 13, 25.
Gelées, 10, 11, 12, 13.
Tonnerres, 21, 25.
Averses, 20.

Avril.

Brouillards, 1, 5, 7, 13, 16, 17, 22, 26, 28, 29, 30.
Pluie, 3, 4, 6, 8, 9, 10, 11, 16, 17, 18, 19, 21, 22, 23, 24, 28, 29, 30.
Averses, 3, 4, 6, 23.
Tonnerres, 6, 16, 23, 29.
Tempêtes, 8.
Grêles, 6, 23, 24, 29.

Mai.

Brouillards, 8, 12, 17.
Pluie, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 19, 20, 21, 24, 28, 29, 30, 31.
Averses, 8, 9, 14, 20, 30.
Tonnerres, 8, 9, 14, 20, 30.
Grêles, 9.
Tempêtes, 29.

Juin.

Pluie, 1, 5, 6, 14, 18, 19, 21, 22.
Averses, 19.
Tonnerres, 1, 8, 14, 17, 19, 20, 22.

Juillet.

Brouillards, 2, 6, 12, 14.
Pluie, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 22, 24, 25, 26, 28.
Averses, 2, 12.
Tonnerres, 6, 12, 14, 16, 17, 22, 24.
Grêles, 22.
Tempêtes, 23. 24.

Août.

Brouillards, 11, 15, 16, 20, 21, 22.
Pluie, 1, 8, 9, 10, 14, 16, 17, 19, 21, 22, 23, 25.
Averses, 1, 16, 21, 22, 23.
Tonnerres, 14, 15, 19, 21, 23.
Grêles, 1, 16, 21.

Septembre.

Brouillards, 6, 10, 11, 14, 15, 28, 29, 30.
Pluie, 2, 7, 8, 9, 12, 22, 23, 24.
Tonnerres, 8, 9.
Tempêtes, 7.

Octobre.

Brouillards, 1, 2, 5, 8, 11, 12, 13, 16, 18, 19, 20, 21, 22, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31.
Pluie, 3, 8, 11, 15, 16, 24, 25, 26, 28, 30.
Gelées, 20.
Gelées blanches, 19, 20, 21.
Tempêtes, 9, 24.
Tremblement de terre, 8.
Averses, 26.

Novembre.

Brouillards, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23. 24, 26, 27 28, 29, 30.
Pluie, 7, 8, 10, 12, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 27, 28, 29, 30.
Tonnerres, 24.
Grésils, 24.
Gelées blanches, 26.

Lyon, Assoc. typ. — C. Riotor, rue de la Barre, 12.

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES

FAITES A 9 HEURES DU MATIN

A L'OBSERVATOIRE DE LYON

DU 1er DÉCEMBRE 1877 AU 1er DÉCEMBRE 1878

Sous la direction de M. LAFON

Professeur à la Faculté des sciences et directeur de l'Observatoire

EXPLICATIONS

La lettre *p* signifie pluie inappréciable au pluviomètre.

De même *n* signifie : quantité de neige inappréciable au pluviomètre.

Les nombres relatifs aux hauteurs des pluies, ainsi que ceux qui se rapportent à l'évaporation, représentent des millimètres.

Le signe ? indique qu'on n'a pu reconnaître la direction ou la force du vent.

Dans la colonne « *Etat du ciel* » on fait usage des abréviations suivantes : *Cum.* pour *Cumulus*; *Cir.* pour *Cirrus*; *Strat* pour *Stratus*; *Cum.-Strat.* pour *Cumulo-Stratus*; *Cir.-Strat*, pour *Cirro-Stratus*; *Cir.-Cum.-Strat.* pour *Cirro-Cumulo-Stratus*; *Halo s.* pour *Halo solaire*; *Halo l.* pour *Halo lunaire*; *hor.* pour *horizon*; *écl.* pour *éclaircie*; *Gel. bl.* pour *Gelée blanche*; *Brouil.* ou *Br.* pour *Brouillard*, etc.

Enfin, le nombre qui suit le mot *Brouillard* ou son abréviation, indique la plus grande distance en mètres à laquelle les objets étaient perceptibles, et par suite l'intensité du brouillard.

DÉCEMBRE 1877

DATES	THERMOMÈTRE minim.	THERMOMÈTRE maxim.	THERMOMÈTRE à 9 h. m.	BAROMÈTRE à zéro	PLUIE	HUMIDITÉ relative de 0 à 100	ÉVAPORATION	VENT supérieur	VENT inférieur	FORCE
1	5,0	10,3	6,4	731,5	0,8	90	1,0	SO	S	ass. fort.
2	5,6	8,7	7,3	737,9	1,4	77	1,5	S	NO	très-faib.
3	2,6	4,9	3,7	741,0	»	82	1,5	NO	NO	modéré.
4	2,5	4,6	3,9	741,5	p	86	1,1	N	NO	modéré.
5	2,7	4,9	4,2	744,5	0,6	87	0,5	O	NO	faible.
6	3,1	7,4	4,1	743,2	0,4	91	0,3	?	E	faible.
7	3,1	13,0	6,8	747,5	3,5	91	0,4	SO	E	faible.
8	6,2	9,7	9,4	749,6	0,4	71	1,1	NO	NO	modéré.
9	1,7	5,0	2,6	749,3	»	77	1,5	NO	NO	modéré.
10	-1,8	5,0	-0,7	742,5	»	91	0,7	?	SE	très-faib.
11	2,0	8,8	4,5	747,9	1,1	88	0,4	O	NE	faible.
12	2,4	7,3	4,0	752,0	p	81	0,9	NO	NO	faible.
13	3,2	7,9	5,6	749,7	0,3	80	0,2	SO	NO	faible.
14	2,8	7,4	4,3	750,3	0,2	78	0,7	SO	NO	modéré.
15	0,6	5,3	3,0	757,3	»	66	1,1	?	NNO	modéré.
16	-2,0	2,7	-0,4	759,2	»	89	1,1	NO	ENE	faible.
17	-1,1	7,6	2,5	754,0	3,5	95	1,1	?	NO	faible.
18	1,8	8,4	4,8	754,6	1,3	92	0,5	?	NE	très-faib.
19	4,1	5,4	4,6	755,0	1,0	83	1,5	N	NO	modéré.
20	-0,9	1,5	0,2	753,8	»	88	»	NE	N	fort.
21	-3,0	-1,0	-1,7	756,1	»	86	»	N	NO	modéré.
22	-4,2	-1,5	-2,7	755,9	»	84	»	NNO	NNO	faible.
23	-4,5	1,8	-3,5	752,0	»	88	»	NO	NO	faible.
24	-4,0	4,2	1,6	750,5	»	95	»	SSE	SO	faible.
25	1,0	4,6	2,8	742,2	1,1	96	0,2	?	NO	très-faib.
26	-0,4	7,4	1,7	732,6	1,8	88	»	SO	SE	modéré.
27	0,9	5,7	4,6	740,0	2,5	89	1,4	?	S	faible.
28	2,7	5,0	3,4	748,6	1,3	78	0,5	NNO	ONO	faible.
29	1,9	6,8	3,6	748,1	7.2	90	0,7	NO	SE	faible.
30	2,9	12,0	5,6	749,4	2,5	93	0,5	ONO	NO	très-faib.
31	4,8	9,3	9,3	745,6	4,0	92	0,4	O	NO	modéré.
Moy.	1,35	6,13	3,40	747,85	35,1	86	20,8			

DÉCEMBRE 1877

DATES	ÉTAT DU CIEL à 9 heures matin.	Dans la journée.
1	Couvert, pluie.	Pluie à partir de 7 h. 1/2 matin, petite pluie à 7 h. 3/4 soir.
2	Couv., qq. écl., br.	Couvert.
3	Couv., br. (1080).	Couvert.
4	Couv., pluie, br.	Qq gouttes à 7 h. 1/2 matin, pluie fine dans la journée.
5	Couv., pluie, br.	Pluie fine une partie de la journée.
6	Br. (300).	Soleil voilé.
7	Beau, br. (250).	Brouillard humide, petite pluie à 1 h. s.
8	Couv., sombre.	Beau le soir.
9	Assez beau, cirr. 3/4.	Très-beau le matin, belle journée.
10	Br. (40).	Gelée blanche, pluie le soir.
11	Beau, br. (300)	Pluie fine à 10 h. matin.
12	Ass. beau, cir. br. (200)	Couvert.
13	Couv., br. (300).	Petite pluie le soir.
14	Assez beau, cirr., br.	N vers midi, beau le soir.
15	Très-beau.	Gelée blanche, belle journée.
16	Beau, cir., br. (1200)	Gelée blanche.
17	Couv., br. (120), pl.	Verglas sur les hauteurs.
18	Couv., pl., br. (120).	Couvert, pluie fine, N sup. le soir.
19	Couv., pluie.	N fort le soir.
20	Beau, cirr.	N fort toute la nuit et le matin. Beau.
21	Couv., br.	Couvert.
22	Couv., br.	Couvert.
23	Beau, br. (1000).	Vent supérieur S à 8 h. m.
24	Couv., br. (200).	Pluie fine à 10 h. soir.
25	Couv., pl. br. (120).	Couvert, pluie.
26	Couv., br.	Neige le matin, br. épais à 7 h. m., pluie dans la journée et le soir.
27	Couv., pl., br.	Pluie toute la journée.
28	Couv. qq. écl., br.	Couvert, à 3 h. soir, S E faible.
29	Couv., pl. br. (300).	Pluie le matin et à 8 h. s.
30	Assez beau, br. (200).	Br. très-épais sur la Saône, S O à midi.
31	Couv., pl., br. (250).	Couvert, pluie.

JANVIER 1878

DATES	THERMOMÈTRE minim.	THERMOMÈTRE maxim.	THERMOMÈTRE 9 h. m.	BAROMÈTRE à zéro	PLUIE	HUMIDITÉ relative de 0 à 100	EVAPORATION	VENT supérieur	VENT inférieur	FORCE
1	1,6	6,0	2,7	754,4	1,7	80	1,9	?	NO	faible.
2	-1,5	1,3	-0,4	754,9	»	85	1,7	NO	NO	faible.
3	-1,2	3,6	0,9	753,8	»	85	»	N	NO	modéré.
4	0,2	3,8	2,0	749,2	»	89	»	S	ENE	faible.
5	-2,2	0,7	-0,8	750,7	»	94	»	?	SE	faible.
6	-2 2	-0,2	-1,3	748,7	»	91	»	?	SE	faible.
7	-2,4	6,2	-1,4	744,9	»	93	»	S	SO	modéré.
8	-2,1	6,3	4,5	735,8	0,5	93	»	O	ONO	faible.
9	1,4	3,6	3,1	738,5	1,0	86	0,5	NNE	N	faible.
10	-3,2	-1,0	-2,4	747,8	0,6	89	»	N	N	modéré.
11	-3,7	-1,4	-2,3	750,8	»	85	»	N	NNO	ass. fort.
12	-8,0	-3,4	-7,1	756,0	»	78	»	?	NO	modéré.
13	-8,5	-1,3	-7,2	760,7	»	77	»	?	NO	modéré.
14	-7,6	-0,2	-5,8	762,9	»	82	»	N	NE	faible.
15	-6,2	3,4	-1,0	759,0	0,2	89	»	?	ESE	faible.
16	-1,5	7,9	2,8	755,6	4,4	93	»	?	ESE	très-faib.
17	2,0	8,0	4,3	753,7	1,8	95	»	?	ESE	très-faib.
18	3,6	6,6	4,6	753,0	1,6	82	»	N	NO	faible.
19	-0,2	1,4	0,7	756,9	»	84	1,9	SO	ESE	faible.
20	-2,3	-0,5	-1,0	757,9	»	90	»	?	ENE	faible.
21	-2,9	0,8	-1,4	761,2	»	93	»	?	O	faible.
22	-2,1	6,4	-0,4	757,8	»	94	»	?	O	très-faib.
23	-1,5	10,2	4,0	751,8	»	93	»	OSO	NE	faible.
24	3,5	9,7	6,3	744,6	0,3	73	1,3	NO	SO	modéré.
25	3,6	6,0	4,3	734,7	5,2	81	1,0	NNO	NO	modéré.
26	-4,4	1,8	-2,7	740,1	5,0	82	»	N	ESE	très-faib.
27	-3,4	2,7	-2,2	748,4	»	87	»	N	NO	faible.
28	-5,0	2,2	-4,1	746,8	»	92	»	?	E	faible.
29	-4,9	4,8	1,6	748,4	2,3	85	»	N	NO	faible.
30	0,0	3,5	1,5	746,7	0,2	88	»	NE	NO	faible.
31	-1,5	1,9	-0,8	746,9	»	87	1,6	N	N	modéré.
Moy.	-2,02	3,25	0,03	750,73	24,8	87	9,9			

JANVIER 1878

DATES	ÉTAT DU CIEL à 9 heures matin.	Dans la journée.
1	Très-beau.	Gelée blanche, belle journée.
2	Couv., br.	Couvert.
3	Assez beau.	Couvert, br. humide le soir.
4	Couv., br. (300).	Vent inf. S le matin, beau le soir.
5	Br. (250).	Forte gelée blanche, SE à 10 h. m.
6	Br. (250).	Gelée blanche, givre.
7	Br. (300), éclaircies.	Gelée bl., givre, br. humide le soir.
8	Couv., pl. br.	Nuageux.
9	Couv., br.	Qq. flocons neige à 8 h. matin. Neige à 1 h. 1/2 s. N le soir.
10	Assez beau, cum. 1/2.	Nuageux.
11	Assez beau.	Nuageux.
12	Très-beau.	Belle journée.
13	Très-beau.	Belle journée.
14	Assez beau, br. (250)	Le Rhône et la Saône charrient.
15	Couv., br. (300).	Neige dans la nuit., pl. dans la journée.
16	Br. (40).	Br. très-épais, pl. dans la journée.
17	Couv., pl. br. (150).	Pluie le matin, vent sup. N le soir.
18	Couv.. br.	Beau le soir, N assez fort.
19	Couv., br. (1080).	Gelée blanche, S le matin.
20	Couv., br. (250).	Brouillard, givre.
21	Br. (120).	Brouillard, givre.
22	Brouillard (25).	Brouillard, gelée blanche.
23	Couv., br. (300).	Vent sup. NO le soir, pluie légère.
24	Couv., léger br.	Qq. gouttes le matin.
25	Couvert, léger br.	Pluie et vent dans la nuit, à 5 h. 1/2 s. pl., grésil, bourr. Neige à 11 h. soir.
26	Couv., qq. éclaircies.	Neige dans la nuit.
27	Beau.	Beau.
28	Br. (300), beau.	A midi SE bas, N sup., verglas le soir par vent S O.
29	Couv. 3/4, br. (1000).	Assez beau, neige le soir.
30	Couv., qq. écl., neige.	Neige le matin.
31	Couv., br.	Vent assez fort le soir.

FÉVRIER 1878

DATES	THERMOMÈTRE minim.	THERMOMÈTRE maxim.	THERMOMÈTRE à 9 h. m.	BAROMÈTRE à zéro	PLUIE	HUMIDITÉ relative de 0 à 100	ÉVAPORATION	VENT supérieur	VENT inférieur	FORCE
1	-1,5	3,2	0,5	751,2	»	89	»	N	N	modéré.
2	-0,6	2,4	0,3	750,1	»	86	»	N	NNO	modéré.
3	-0,3	3,7	0,9	749,2	»	84	»	N	O	ass. fort.
4	-0,4	2,4	1,2	753,0	n	86	»	N	NE	faible.
5	-2,5	2,0	-1,3	757,0	»	91	»	?	N	très-faib.
6	-3,5	-1,4	-2,4	757,0	»	93	»	?	ENE	faible.
7	-3,4	-1,1	-2,0	757,9	»	91	»	?	ONO	modéré.
8	-3,9	-1,2	-3,0	759,1	»	95	»	?	NNO	modéré.
9	-3,6	-1,3	-2,3	754,7	»	95	»	?	N	modéré.
10	-2,9	3,4	-1,8	749,1	»	94	»	?	SE	faible.
11	-2,5	7,3	-0,7	743,6	»	95	»	?	SE	faible.
12	2,0	7,8	3,5	748,4	0,5	93	»	?	NE	faible.
13	0,0	8,3	1,3	753,0	»	93	»	?	SE	faible.
14	0,6	10,7	7,3	749,7	»	78	0,7	O	SSE	modéré.
15	4,2	14,1	6,1	752,9	1,4	93	0,9	S	SSO	faible.
16	5,4	11,9	7,4	756,3	»	95	1,2	?	S	modéré.
17	5,7	15,2	7,8	758,2	»	86	1,0	S	SSE	faible.
18	7,1	14,1	10,0	754,2	»	76	3,6	ONO	S	modéré.
19	6,5	11,2	8,4	755,3	3,3	83	1,9	N	N	modéré.
20	3,3	10,2	4,6	753,5	»	91	2,5	S	NE	faible.
21	0,3	5,4	1,2	758,6	»	92	0,8	?	NNO	faible.
22	0,5	4,9	3,5	759,7	0,4	95	1,0	?	NE	faible.
23	2,6	11,0	4,2	755,0	»	90	0,2	?	SE	modéré.
24	0,3	13,3	2,0	751,6	»	93	0,8	?	SE	très-faib.
25	1,3	11,8	3,7	748,8	»	92	1,5	?	E	très-faib.
26	2,7	12,2	6,8	753,1	»	81	1,5	NE	NO	modéré.
27	2,0	14,5	3,7	751,2	»	87	1,7	?	NE	faible.
28	2,9	10,8	9,2	751,8	1,5	85	2,8	SO	SSO	modéré.
Moy.	0,80	7,39	2,86	753,33	7,2	89	22,1			

FÉVRIER 1878

DATES	ÉTAT DU CIEL à 9 heures matin.	Dans la journée.
1	Couv., br.	Couvert.
2	Couv., br.	Couvert.
3	Beau, qq. cum.	Vent assez fort à minuit, belle journée.
4	Couv., br.	Neige dans la nuit.
5	Couv., br. (260).	Givre, couvert.
6	Couv., br. (60).	Givre, couvert, sombre.
7	Couv., br.	Couvert.
8	Couv., br.	Couvert.
9	Couv., br. (300).	Couvert, sombre.
10	Couv., br. (250).	Le soir vent sup. O.
11	Br. (30).	Givre.
12	Couv., br. (300).	Petite pluie dans la nuit, dégel.
13	Br. (50).	Belle journée.
14	Assez beau, br. (1000).	Gelée à la campagne.
15	Couv., br.	Ass. beau après midi, vent sup. N le soir.
16	Couv., br. (300).	Beau.
17	Assez beau, br. (1080).	Belle journée, S assez fort de midi à 6 h. 1/2 soir.
18	Assez beau, cirr.	Beau dans la journée, pluie fine le soir.
19	Assez beau, cum. 1/2.	Pl. dans la nuit, vent assez fort le soir.
20	Couv., br. (1000).	Beau après midi.
21	Br. (250).	Couvert.
22	Couv., pl., br. (300).	Couvert, sombre.
23	Couv., br. (1000).	Beau.
24	Brouillard (50).	Br. (25) à Bellecour et sur la Saône.
25	Brouillard (60).	Gelée blanche à la campage. A 2 h. s. couv., vent sup. O N O.
26	Beau.	Beau.
27	Beau, br. (300).	Gelée blanche à la campagne, S O à 11 h. m., S le soir.
28	Couv., br. (1080).	Pluie une grande partie de la journée.

MARS 1878

DATES	THERMOMÈTRE minim.	THERMOMÈTRE maxim.	THERMOMÈTRE à 9 h. m.	BAROMÈTRE à zéro	PLUIE	HUMIDITÉ relative de 0 à 100	ÉVAPORATION	VENT supérieur	VENT inférieur	FORCE
1	8,3	17,5	9,8	752,6	11,5	91	0,5	?	NE	très-faib.
2	6,0	16,5	8,7	749,6	p	83	1,1	?	ONO	faible.
3	6,1	14,4	11,1	753,1	p	88	1,5	N	NO	faible.
4	6,0	14,6	8,0	759,3	»	75	1,9	N	ONO	modéré.
5	2,7	16,2	5,4	757,0	»	91	2,5	?	NNE	faible.
6	4,6	10,7	8,4	757,6	»	70	3,0	NE	NO	modéré.
7	7,5	11,8	9,6	749,4	2,4	85	1,0	N	O	modéré.
8	7,3	11,9	9,0	748,4	1,5	77	2,2	NNO	ONO	modéré.
9	5,4	10,0	7,0	749,6	1,6	74	1,9	N	NO	modéré.
10	2,0	9,8	3,7	748,3	p	87	1,5	?	E	très-faib.
11	3,0	12,0	7,6	753,0	»	82	1,2	NNO	NO	modéré.
12	6,9	9,7	8,2	752,2	0,6	89	2,0	NO	NO	modéré.
13	3,1	7,8	5,1	749,3	4,5	82	1,1	NO	NO	faible.
14	-0,1	5,2	1,8	752,7	1,3	82	0,6	NNO	NO	modéré.
15	0,0	5,6	2,3	749,7	n	80	0,7	N	NNO	modéré.
16	-2,9	4,7	-0,7	751,5	»	78	»	NE	NNE	modéré.
17	-3,1	4,6	-0,3	754,2	»	79	»	NNE	NNE	modéré.
18	-1,0	5,3	3,0	753,6	n	85	»	NNE	NO	modéré.
19	1,7	9,8	2,9	748,6	1,0	93	1,0	?	NE	faible.
20	1,9	10,5	7,8	751,6	0,9	79	1,2	N	NE	modéré.
21	5,5	13,2	8,0	750,8	»	79	1,1	N	NO	modéré.
22	3,3	14,4	5,4	745,8	»	84	1,7	?	NE	faible.
23	4,9	9,3	9,0	735,1	»	79	1,3	O	OSO	modéré.
24	-1,1	4,8	1,5	737,7	1,7	70	1,0	N	NO	faible.
25	0,2	7,0	3,3	736,3	2,0	70	1,5	ONO	O	modéré.
26	-0,1	6,5	2,8	746,7	1,6	75	1,3	ONO	NNO	ass. fort.
27	-1,0	10,0	2,0	747,2	»	82	2,0	?	SE	faible.
28	1,5	13,5	9,2	735,3	»	82	3,0	S	SO	fort.
29	8,6	16,3	13,3	722,5	»	66	4,5	SO	S	ass. fort.
30	5,5	10,4	7,0	723,2	1,7	83	3,4	SO	SO	faible.
31	0,6	7,0	1,9	735,4	0,5	87	2,0	NO	O	modéré.
Moy.	3,01	10,35	5,86	747,01	33,3	81	47,7			

MARS 1878

DATES	ÉTAT DU CIEL à 9 heures matin.	Dans la journée.
1	Couv., br. (250)	Beau.
2	Assez beau, br.	Petite pluie dans la nuit. Assez beau.
3	Couv., pl., br.	Pluie fine de 7 h. 3/4 à 9 h. 1/2 matin. Nuageux ensuite.
4	Assez beau, léger br.	Belle journée, N modéré à 3 h. s.
5	Beau, br. (300).	Br. très-épais le matin, belle journée, N faible à partir de midi.
6	Beau, qq. cirr.	Couvert à midi, pluie fine le soir.
7	Couv., qq. éclaircies.	Pluie à 6, 8 et 9 h. matin. Couvert.
8	Couvert.	Pluie le matin et dans la journée. Averse à 9 h. soir.
9	Couv., qq. éclaircies.	Nuageux.
10	Assez beau, br. (1000).	N N O faible à 3 h. s. Qq. gouttes vers 6 h. soir.
11	Assez beau, cum. 1/2.	Couv., vent assez fort.
12	Couv., pl., br.	Petite pluie le matin, couv., pl. le soir.
13	Couvert.	Giboulée à 4 h. 1/2 s. N N O modéré dans la journée.
14	Assez beau, cum. 1/2.	Très-beau à 6 h. m. Qq. flocons neige à 2 h. 3/4 soir.
15	Couv. 3/4, cum..	Qq. fl. neige à 7 h. m. et à 3 h. 1/4 s.
16	Assez beau, cum. 1/2.	N E dans la journée.
17	Beau, qq. cum.	Vent assez fort dans la journée.
18	Couvert.	Qq. flocons neige à 7 h. mat. Couvert.
19	Couv., pl., br. (300).	Pluie fine le matin.
20	Couvert.	Nuageux.
21	Assez beau, cum. 1/2.	Nuageux.
22	Beau, br. (260).	A 3 h. s. S E faible. Baisse barom. rapide.
23	Couv., léger br.	A 9 h. m. pluie fine. A 5 h. s. O N O mod. Giboulée à 5 h. 3/4 soir. Neige à 9 h. 1/4 soir.
24	Beau.	Neige après midi, abondante à 9 h. soir.
25	Assez beau, cum. 1/2.	Neige à 5 h. 1/4 et 6 h. soir.
26	Couv. 1/2, cum.	Neige le matin. Nuageux.
27	Beau, br.	Forte gelée bl., couv. à 3 h. s. Vent assez fort le soir.
28	Couvert.	Vent fort toute la journée.
29	Couv., qq. éclaircies.	Vent fort toute la nuit, pluie dans la journée.
30	Couv., br.	Assez beau à 6 h. m., neige à 5 h. s.
31	Couv., neige.	Neige à partir de 8 h. m.

AVRIL 1878

DATES	THERMOMÈTRE minim.	THERMOMÈTRE maxim.	THERMOMÈTRE à 9 h. m.	BAROMÈTRE à zéro	PLUIE	HUMIDITÉ relative de 0 à 100	ÉVAPORATION	VENT supérieur	VENT inférieur	FORCE
1	0,8	9,8	4,0	731,3	0,4	89	1,4	ONO	O	ass. fort.
2	3,5	11,0	7,1	735,1	4,0	87	1,5	O	SO	faible.
3	4,8	14,5	8,8	745,2	3,3	67	1,4	NO	SSO	modéré.
4	8,2	15,7	11,7	742,5	1,2	77	3,5	OSO	SSO	faible.
5	10,3	14,6	11,3	742,7	4,8	85	1,8	SO	SSO	modéré.
6	7,1	15,4	10,5	746,9	13,0	81	1,7	?	NE	faible.
7	5,5	18,0	8,2	745,3	»	73	2,5	?	NE	faible.
8	7,6	16,7	11,0	741,1	p	76	2,0	SO	ESE	faible.
9	9,4	14,6	11,0	737,8	2,0	87	1,4	OSO	ESE	faible.
10	9,2	19,3	12,4	741,3	0,5	80	0,6	NNE	ENE	faible.
11	11,2	16,8	13,4	742,8	3,6	84	1,7	NNO	ENE	faible.
12	8,3	14,0	10,2	744,5	18,5	82	2,0	NO	NO	ass. fort.
13	5,1	16,5	8,4	746,0	2,4	75	2,3	N	NO	modéré.
14	6,0	21,8	12,1	747,6	»	72	3,0	?	SE	faible.
15	9,8	21,3	15,5	749,1	»	55	2,0	SO	SE	modéré.
16	12,5	15,8	14,7	744,9	»	51	6,6	OSO	S	modéré.
17	9,9	16,9	11,0	744,6	7,6	86	1,9	ONO	O	faible.
18	10,2	15,4	11,3	742,2	4,3	85	2,5	SO	SO	faible.
19	10,6	20,0	11,7	742,7	7,2	91	0,5	ONO	S	modéré.
20	11,2	15,1	14,5	737,9	0,6	80	1,5	SO	SE	modéré.
21	8,2	12,5	9,8	740,2	18,7	83	1,0	NO	NE	faible.
22	7,9	12,7	10,7	742,1	6,8	79	1,0	N	NO	faible.
23	6,9	13,8	9,8	735,6	0,5	84	0,9	S	SSE	faible.
24	8,3	15,3	10,6	732,5	7,5	86	1,0	SO	NE	faible.
25	9,5	15,4	10,7	735,5	4,4	88	1,5	NO	OSO	faible.
26	9,4	15,5	13,0	738,6	13,5	75	0,8	NO	NO	faible.
27	9,1	13,6	11,1	744,5	1,6	75	1,8	N	ONO	modéré.
28	9,2	18,2	13,1	747,3	0,2	78	1,5	NO	NE	modéré.
29	8,8	18,8	15,1	743,7	»	64	2,0	?	SSE	modéré.
30	11,3	22,1	13,1	742,0	3,5	79	4,3	ONO	ESE	très-faib.
Moy.	8,33	16,04	11,19	741,78	130,2	78	57,6			

AVRIL 1878

DATES	ÉTAT DU CIEL à 9 heures du matin.	Dans la journée.
1	Couvert.	Neige de 7 h. 3/4 à 8 h. 1/4 mat., pluie dans la journée.
2	Couvert.	Pluie le mat., averse à 4 h. s.
3	Couv., qq. éclaircies.	Beau à midi, couv. le soir.
4	Couv., pluie.	Couvert, pluie.
5	Couv., pluie.	A 3 h. s. NO. Rhône 1 m. 50 à 2 h. s.
6	Beau, qq. cirr.	Forte averse à 8 h. soir.
7	Très-beau.	Couvert dans la journée.
8	Couv., pluie.	Couvert.
9	Couv., pluie.	Pluie de 8 h. à 9 h. 1/4 m. SE mod. à 3 h. s.
10	Couv., qq. éclairc., br.	SSE faible à 3 h. s. Averse à 4 et 9 h. s.
11	Couv., qq. éclaircies.	Pluie à partir de 2 h. s.
12	Couv. qq. éclaircies.	Qq. gouttes le mat. Pluie dans la journée.
13	Beau, qq. cum.	Très-beau à 6 h. m. A 3 h. s. NNE faible. Mont-Blanc visible.
14	Beau, br.	Beau.
15	Beau, qq. cum.	Couv. le soir, vent fort à 9 h. s.
16	Couvert.	Pluie dans la journée.
17	Couv., pl. br.	Nuageux, couv. à 5 h. 1/2 s. Pl. à 8 h. s.
18	Couv., pl., br.	Pluie de 5 h. 3/4 mat. à midi. Nuageux ensuite.
19	Couv., pl., br.	Nuageux, Alpes visibles à 6 h. s.
20	Couv., pl., br.	Pluie toute la journée.
21	Couv., br.	Pluie le matin.
22	Couv., qq. éclaircies.	Pluie fine le matin et dans la journée, assez beau le soir.
23	Couv., br.	Rosée à la campagne, averse le soir.
24	Couv., br.	Assez beau à 6 h. m., pluie le soir.
25	Couv., pluie, br.	Pluie le matin, averse à midi 1/4 et à 4 h. avec grêle.
26	Couv. qq. éclaircies.	Pl. à 11 h. 1/2 m. Vent assez fort le soir.
27	Couv., qq. éclaircies.	Qq. gouttes le matin, à 6 h. 3/4 et dans la journée.
28	Couv. 3/4, cum.	Assez belle journée.
29	Ciel voilé, cum.	Pluie à 2 h. soir.
30	Couv., pl. br.	Pluie le matin, éclairs le soir.

MAI 1878

DATES	THERMOMÈTRE minim.	THERMOMÈTRE maxim.	THERMOMÈTRE 9 h.m.	BAROMÈTRE à zéro	PLUIE	HUMIDITÉ relative de 0 à 100	EVAPORATION	VENT supérieur	VENT inférieur	FORCE
1	12,5	18,0	14,2	739,3	1,4	87	2,8	S	SE	faible.
2	11,4	17,3	13,3	742,8	10,5	89	1,4	N	N	faible.
3	13,0	21,0	15,4	746,0	1,2	82	2,6	N	NE	faible.
4	13,5	21,3	16,0	745,7	»	75	1,8	N	NE	faible.
5	13,3	25,0	16,1	744,2	»	72	2,8	N	N	faible.
6	13,2	18,9	15,0	739,4	2,5	82	3,1	S	NO	faible.
7	13,1	19,0	15,3	738,3	5,3	79	2,3	O	S	modéré.
8	11,9	19,5	14,3	739,8	1,7	72	2,3	SO	N	faible.
9	9,6	22,8	14,5	740,7	0,3	74	3,5	O	NE	faible.
10	11,4	26,0	17,3	741,1	»	64	2,1	?	ESE	faible.
11	15,8	24,5	20,4	740,0	»	54	6,8	SO	S	ass. fort.
12	14,3	19,9	16,5	738,9	0,5	73	5,9	SO	SO	faible.
13	12,1	22,0	15,1	740,3	0,7	82	1,7	O	SO	faible.
14	11,6	22,0	16,1	739,9	»	68	4,0	S	SO	faible.
15	10,3	25,0	17,2	743,1	8,3	81	1,3	S	SSO	très-faib.
16	15,0	24,0	18,3	747,7	11,8	66	4,4	S	NNO	faible.
17	13,2	26,7	18,5	750,8	»	66	2,9	?	OSO	très-faib.
18	15,8	27,8	22,6	748,6	»	52	4,6	O	S	modéré.
19	17,1	24,3	21,3	748,6	p	63	6,8	SO	ONO	faible.
20	12,4	23,5	17,2	747,7	»	64	3,7	O	NNE	faible.
21	12,8	18,5	14,1	746,0	»	70	3,5	O	NO	modéré.
22	8,9	18,7	14,3	746,9	»	66	4,3	N	NE	modéré.
23	7,2	20,0	14,8	742,6	»	54	3,5	NO	S	modéré.
24	13,9	21,5	17,8	738,7	6,4	83	2,7	SO	S	ass. fort.
25	10,2	15,6	11,5	740,3	14,7	80	2,2	N	ESE	faible.
26	10,0	18,7	14,2	745,8	5,8	59	2,0	NO	ENE	faible.
27	8,2	23,0	14,4	743,5	»	70	2,7	SSE	NE	très-faib.
28	12,5	15,8	15,2	738,9	8,0	72	4,4	SO	SE	faible.
29	9,3	16,9	12,8	744,9	5,4	64	2,9	O	SSE	modéré.
30	9,8	20,7	14,9	747,5	1,0	66	1,8	NNO	NE	faible.
31	9,7	21,6	16,8	742,2	»	67	3,0	O	S	faible.
Moy.	12,03	21,27	15,98	743,23	85,6	71	99,8			

MAI 1878

DATES	ÉTAT DU CIEL à 9 heures matin.	Dans la journée.
1	Couv., pl. br.	Pluie une partie de la journée.
2	Couv., pluie.	Pluie une partie de la journée.
3	Couvert.	Assez belle journée.
4	Couv., qq. éclaircies.	Assez belle journée.
5	Assez beau, qq. cirr.	S dans la journée. S O le soir avec pluie.
6	Couv.. br.	Pl. le matin, dans la journée et le soir.
7	Couv., pluie.	Pl. le matin et dans la journée.
8	Couv., qq. éclaircies.	Qq. gouttes. Petite pl. à 7 h. 1/4 s.
9	Beau, brume.	Belle journée.
10	Beau, brume.	Belle journée. Vent assez fort le soir.
11	As. beau,cum. et cir. 1/2.	Qq. gouttes vers 3 et 10 h. s.
12	Couvert.	Pluie le matin.
13	Couv., pl., écl. au S.	Pluie le matin jusqu'à 9 h.
14	Couvert.	Averse mêlée de grêle à 1 h. s. Tonn. à 1 h. 3/4 et 2 h. 3/4 s.
15	Beau, léger br.	Br. épais le mat., éclairs à 9 h. s., tonn., averse à minuit.
16	Assez beau.	Nuageux.
17	Beau, léger br.	Br. le matin.
18	Assez beau, cirr. 3/4.	Forte rosée, très-beau le matin.
19	Couvert.	Qq. gouttes à 4 h. m. Menaces de pluie dans la journée.
20	Assez beau, cirr. 3/4.	Nuageux, vent assez fort le soir.
21	Couv. 3/4, cum.	Nuageux.
22	Assez beau, cum. 1/4.	Nuageux.
23	Assez beau, cirr. 3/4.	Vent assez fort, pl. à partir de 2 h. soir.
24	Couv., qq. éclaircies.	Petite pl. à 7 h. m., averse avec grêle et tonn. à 3 h. 1/2 s., tonn. à 6 h. s. Pl. le soir.
25	Couvert.	Pl. toute la nuit avec un peu de grêle à 2 h. 1/2 m.
26	Couv. 3/4, cum.	Beau le mat., à 9 h. sombre au S O et au N O jusqu à 3 h. s. Beau ensuite.
27	Très-beau, brume.	Cirr. nombreux le soir.
28	Couvert.	Pl. dans la nuit, averse mêlée d'un peu de grêle à 4 h. s., tonn. à 6 h. s.
29	Couvert.	Pl. fine dans la journée et le soir.
30	Assez beau, cum. 1/2.	Br. épais à 6 h. m., beau jusqu'à 8 h. m.
31	Beau, cirr. 1/2.	Br. le matin, pl. à partir de 5 h. s.

JUIN 1878

DATES	THERMOMÈTRE minim.	THERMOMÈTRE maxim.	THERMOMÈTRE à 9 h. m.	BAROMÈTRE à zéro	PLUIE	HUMIDITÉ relative de 0 à 100	ÉVAPORATION	VENT supérieur	VENT inférieur	FORCE
1	12,7	20,3	14,8	742,3	4,5	81	3,4	NO	O	faible.
2	13,3	24,8	16,6	745,3	0,2	81	1,8	O	SE	faible.
3	16,2	23,7	18,5	746,5	1,0	86	2,8	O	SSE	faible.
4	16,9	25,5	20,4	744,3	2,9	83	1,7	O	SE	très-faib.
5	15,0	21,5	16,9	748,8	11,8	68	2,4	ONO	NO	faible.
6	13,8	22,2	18,4	750,8	»	61	4,1	N	NE	modéré.
7	12,5	25,0	17,8	749,9	p	64	3,7	?	NNE	faible.
8	16,7	27,3	22,3	744,6	»	47	4,3	O	SSE	fort.
9	17,5	26,8	22,5	741,4	»	69	8,7	O	SSE	ass. fort.
10	14,4	23,9	17,7	746,7	10,0	73	4,1	O	NO	faible.
11	12,2	28,0	19,0	743,6	»	73	2,7	ONO	S	faible.
12	17,2	19,4	18,2	742,2	p	68	6,4	SO	ONO	très-faib.
13	11,3	21,2	16,4	745,2	7,5	72	1,9	N	NE	faible.
14	14,1	17,0	15,0	737,0	22,5	89	2,1	ONO	NE	faible.
15	13,8	17,3	16,8	738,1	18,6	68	0,6	NO	ONO	modéré.
16	11,6	17,4	14,4	740,7	2,0	74	1,8	NNO	NO	modéré.
17	12,0	21,8	16,6	742,0	5,5	67	1,7	N	NE	modéré.
18	13,5	19,7	17,0	742,7	3,4	71	2,5	O	S	modéré.
19	12,7	17,3	16,4	744,5	2,5	79	2,3	OSO	O	faible.
20	11,5	21,0	16,6	747,5	7,6	71	1,5	NNO	NE	modéré.
21	12,6	24,9	17,6	748,0	»	71	3,0	ONO	ONO	faible.
22	16,0	28,0	20,5	748,6	»	70	2,4	?	N	très-faib.
23	18,7	23,5	21,2	746,2	p	71	2,8	OSO	S	faible.
24	16,6	26,0	21,3	746,8	4,3	72	2,2	N	NO	modéré.
25	19,6	28,0	22,3	747,4	»	63	5,0	N	NE	modéré.
26	17,5	29,6	22,7	747,6	»	67	5,3	?	NE	faible.
27	18,7	30,3	22,8	745,2	»	61	4,8	?	ENE	faible.
28	17,6	28,4	22,9	740,3	»	62	4,7	?	NE	faible.
29	18,0	26,3	19,5	741,1	0,2	82	4,3	S	NE	faible.
30	15,2	24,7	18,0	745,8	8,4	66	3,8	NO	NNE	faible.
Moy.	14,98	23,69	18,70	744,70	113,2	71	98,8			

JUIN 1878

DATES	ÉTAT DU CIEL à 9 heures matin.	Dans la journée.
1	Couvert.	Pl. le matin, qq. gouttes à midi.
2	Couv. qq. écl., br.	Pl. le matin, nuageux jusqu'à 3 h. s.
3	Couv., pl., br. (1000).	Pl. dans la journée, ass. forte à 5 h. 3/4 s.
4	Couv., qq. écl., br.	Averse, écl., tonn. à 1 h. 1/2 et 5 h. 3/4 s.
5	Assez beau, cum. 1/3.	Nuageux, couv. à 10 h. s.
6	Beau, cum. 1/4.	Très-beau le mat., qq. gouttes à 5 h. 3/4 s.
7	Beau, qq. cirr. à l'O.	Brume le matin.
8	Assez beau, cirr. 1/4.	Vent assez fort dans la journée.
9	Couvert.	Pl. à partir de 10 h. mat., tonn. à 6 h. s., pluie forte avant la nuit.
10	Assez beau.	Br. très-épais à 4 h. m. Beau après 3 h. s.
11	Beau, qq. cirr.	Vent modéré dans la journée, assez fort le soir.
12	Couvert.	Qq. gouttes à 8 h. 1/4 m., averse, tonn. de 11 h. à midi.
13	Assez beau.	Couvert à partir de midi.
14	Couv., pluie.	Pl. très-forte dans la nuit et le matin, br. sur les hauteurs.
15	Couv., pl., sombre.	Pluie dans la journée.
16	Couv., pluie.	Pl. à différentes reprises, averse à 4 h. s.
17	Assez beau, cum. 1/2.	A 2 h. s. vent sup. S et inf. N. A 8 h. s. éclairs, à 10 h. s. pluie.
18	Couv. 3/4.	Pluie à 2 et 8 h. s.
19	Couv., pluie.	Averse à 5 h. 1/4 s.
20	Assez beau, cum. 1/3.	Beau à 7 h. m. et après-midi.
21	Beau, cir., 3/4.	Très-beau à 6 h. m., cirr. à 7 h. m.
22	Beau, brume.	Brume et cirr. toute la journée.
23	Couvert.	Qq. gouttes le matin, averse à 1 h. 1/4 et 6 h. soir.
24	Assez beau, cum. 1/2.	Très-beau à 6 h. mat., tremblement de terre à 9 h. 1/4 mat.
25	Beau, qq. nuages.	Belle journée.
26	Très-beau, lég. brume.	Eclairs au S toute la journée.
27	Très-beau, brume.	Qq. cum. à 6 h. mat., nuageux toute la journée.
28	Très-beau.	A midi nuages orageux par S O. Qq. gouttes à 1 h. s.
29	Couv., br.	Pluie forte de 5 h. 1/4 à 9 h. s.
30	Couv.. éclaircie au N.	Nuageux jusqu'à 5 h. s., tr.-beau ensuite.

JUILLET 1878

DATES	THERMOMÈTRE minim.	THERMOMÈTRE maxim.	THERMOMÈTRE à 9 h. m.	BAROMÈTRE à zéro	PLUIE	HUMIDITÉ relative de 0 à 100	ÉVAPORATION	VENT supérieur	VENT inférieur	FORCE
1	14,2	27,2	20,3	744,0	»	63	3,2	?	NE	faible.
2	17,3	23,3	20,5	743,1	1,0	78	2,8	O	NE	faible.
3	14,6	19,4	16,4	741,6	2,9	71	3,6	NO	ONO	modéré.
4	11,1	18,8	13,0	749,3	12,0	76	2,6	N	NE	modéré.
5	10,9	23,0	16,8	751,0	»	64	3,0	N	N	faible.
6	12,8	28,0	19,1	748,1	»	72	3,5	?	N	très-faib.
7	17,6	27,9	23,2	746,3	»	69	3,1	ONO	NNO	très-faib.
8	17,0	25,0	19,1	745,2	4,0	81	4,4	N	NO	modéré.
9	16,2	26,7	20,9	746,9	»	64	3,5	N	N	faible.
10	16,2	26,0	21,6	745,8	»	61	4,5	N	ONO	faible.
11	16,3	22,6	18,4	745,4	p	71	3,5	NNO	ONO	modéré.
12	15,4	22,7	18,8	745,9	»	58	3,8	N	ONO	modéré.
13	14,3	26,0	19,2	742,9	»	67	3,7	SO	N	très-faib.
14	17,0	24,8	19,9	744,0	»	72	3,1	N	NE	modéré.
15	14,1	24,3	18,6	747,1	»	64	6,0	N	N	modéré.
16	13,0	24,9	18,2	749,2	»	59	5,1	?	N	modéré.
17	14,2	28,7	19,6	749,4	»	59	6,4	?	N	faible.
18	16,0	30,6	21,4	750,0	»	65	5,0	?	N	très-faib.
19	19,2	32,3	24,2	747,9	»	61	6,3	?	NE	faible.
20	19,6	33,4	25,0	744,5	»	70	5,2	?	ESE	très-faib.
21	18,9	33,8	23,8	744,8	p	68	6,1	OSO	SO	faible.
22	21,2	33,9	25,2	745,2	»	55	6,8	?	S	faible.
23	21,0	30,8	25,0	745,2	p	61	7,6	OSO	SO	faible.
24	19,0	26,7	20,4	742,2	1,0	76	4,6	NO	O	faible.
25	16,9	21,5	17,6	741,6	0,2	75	4,3	NO	NO	modéré.
26	14,8	23,1	18,6	742,8	0,8	67	3,3	N	O	modéré.
27	16,7	22,4	18,4	741,7	1,0	79	3,3	O	SSO	faible.
28	16,2	25,1	20,9	743,5	9,5	67	2,5	NNO	NNE	faible.
29	17,3	26,8	21,0	743,4	»	58	4,5	?	N	faible.
30	17,0	25,7	20,6	744,8	»	65	5,0	NO	NNO	faible.
31	14,7	23,0	16,4	747,6	»	71	5,0	N	N	ass. fort.
Moy.	16,15	26,08	20,07	745,50	32,7	67	135,3			

JUILLET 1878

DATES	ÉTAT DU CIEL à 9 heures matin.	Dans la journée.
1	Très-beau.	Br. le matin, couv. à 4 h. s., tonn. à 5 h. 1/4, 10 h. s., pluie à 6 h. s.
2	Couv., qq. éclaircies.	Pluie à 6 h. 1/2 s.
3	Couv., pluie.	Pl. le mat., bourr. à 9 h., pluie à différentes reprises.
4	Couvert.	Pl. toute la nuit et le matin, beau le soir.
5	Beau.	Rosée à la campagne. Belle journée, à 5 h. s. vent inf. N.
6	Beau, brume.	Br. le matin.
7	Assez beau, brume.	Br. le matin, nuageux.
8	Couv., qq. éclaircies.	Pl. dans la nuit et le matin.
9	Beau, qq. nuages.	Belle journée.
10	Assez beau, cirr. 3/4.	Nuageux.
11	Couvert.	Pluie fine de 7 à 8 h. mat.
12	Assez beau, cum. 1/2.	Nuageux.
13	Beau.	Cirrus nombreux.
14	Assez beau.	Nuageux jusqu'au soir. beau ensuite.
15	Beau.	Belle journée.
16	Très-beau.	Belle journée.
17	Très-beau, brume.	Belle journée. Mont-Blanc visible.
18	Très-beau, brume.	Belle journée.
19	Très-beau.	Belle journée.
20	Très-beau, brume.	Beau jusqu'à 4 h. s., couv., tonn. à l'OSO vers 5 h. s.
21	Assez beau, cum. 1/2.	Qq. gouttes à 8 h. 1/4 m. Beau jusqu'à 5 h. s. Menaces d'orage de 5 à 6 h. s.
22	Très-beau.	Cirr. nombreux vers 5 h. s.
23	Couvert.	Qq. gouttes à 8 h. 1/4 m. et 5 h. s. Pluie, éclairs, tonn. de 7 h. 1/2 à 9 h. s.
24	Couv., écl. au N.	Pl. le matin. nuageux toute la journée.
25	Couv., pluie.	Qq. gouttes à 8 h. 1/2 m., à 7 h. s. sombre, éclairs, tonn., pluie.
26	Assez beau, cum. 1/2.	Nuageux.
27	Couv., pl., sombre.	Pl. le matin, averses à 11 h. m., 2 h. s. et 4 h. s.
28	Couvert 3/4.	Nuageux.
29	Très-beau.	Belle journée.
30	Beau, qq. nuages.	Nuageux.
31	Couvert 3/4.	Vent fort le matin. belle soirée.

AOUT 1878

DATES	THERMOMÈTRE minim.	THERMOMÈTRE maxim.	THERMOMÈTRE à 9 h. m.	BAROMÈTRE à zéro	PLUIE	HUMIDITÉ relative de 0 à 100	ÉVAPORATION	VENT supérieur	VENT inférieur	FORCE
1	13,3	26,5	17,8	746,4	»	64	5,0	NNO	N	faible.
2	14,2	25,5	18,6	737,7	»	63	5,0	NO	N	faible.
3	16,0	24,0	18,2	735,5	p	73	4,0	NO	SO	faible.
4	14,6	27,5	20,2	737,3	p	67	2,5	NO	E	faible.
5	16,0	28,8	21,8	742,7	0,5	67	4,0	NO	SO	faible.
6	19,4	26,0	21,8	741,4	»	86	4,8	S	NE	faible.
7	15,5	25,7	20,4	745,4	27,0	76	1,7	NO	NE	faible.
8	17,7	24,8	21,6	748,6	2,5	69	3,3	NNO	NNE	faible.
9	16,6	28,5	21,0	747,9	»	64	4,7	NNO	NNE	faible.
10	17,8	27,2	24,0	741,9	»	49	3,8	SO	S	faible.
11	16,3	25,3	18,9	744,6	8,0	71	3,2	ONO	NE	faible.
12	14,6	27,5	19,4	742,5	0,2	64	3,0	S	E	très-faib.
13	16,8	29,2	21,2	743,9	»	69	3,6	ONO	NE	faible.
14	20,1	29,2	22,7	741,6	»	61	4,2	O	S	modéré.
15	18,7	22,8	20,4	740,9	3,0	86	2,7	S	SE	faible.
16	16,4	25,5	19,2	738,2	27,3	85	1,0	SO	S	très-faib.
17	14,6	24,2	19,6	746,8	»	66	3,5	O	NE	faible.
18	14,4	26,0	18,2	746,8	»	67	4,2	?	ENE	très-faib.
19	17,8	27,7	21,5	742,8	0,5	68	3,5	SO	E	faible.
20	17,4	24,0	19,1	743,8	»	62	4,4	O	O	très-faib.
21	14,8	22,8	17,8	746,4	2,9	67	2,6	ONO	NE	très-faib.
22	13,0	28,4	17,9	743,8	»	73	2,5	?	SE	faible.
23	17,5	23,7	18,6	739,6	13,0	85	5,4	SO	S	modéré.
24	15,7	23,6	18,3	736,8	8,2	74	2,5	O	S	modéré.
25	15,6	22,3	17,7	739,1	2,3	78	3,0	NO	OSO	modéré.
26	16,4	26,5	17,8	740,3	14,2	89	2,2	S	S	modéré.
27	16,8	25,9	19,4	743,4	4,9	88	1,8	S	S	faible.
28	18,2	29,8	21,1	745,7	19,5	92	1,0	O	SE	faible.
29	20,5	30,0	22,2	742,6	0,7	78	2,6	O	S	modéré.
30	15,2	21,6	16,7	742,5	43,5	90	2,9	O	ESE	modéré.
31	14,8	24,4	18,4	745,5	6,9	77	1,8	O	NE	faible.
Moy.	16,35	25,96	19,73	742,66	185,3	73	100,4			

AOUT 1878

DATES	ÉTAT DU CIEL à 9 heures matin.	Dans la journée.
1	Beau.	Belle journée.
2	Beau, qq. nuages.	Beau le matin, couvert le soir, petite pl.
3	Couv. 1/2.	Couvert le matin, de 4 à 8 h. s. pl. fine.
4	Beau.	Beau, qq. nuages.
5	Beau, qq. nuages.	Couv., pl., qq. éclaircies.
6	Couvert.	Couv., pl., éclairs, tonn. de 3 à 8 h. s.
7	Couv. 1/2.	Nuageux, pl. à 3 h. s., qq. gouttes à 7 h. s.
8	Assez beau, cum. 1/4.	Nuageux.
9	Beau, brume.	Beau.
10	Couv., qq. écl.	Coup de vent, pl. à 9 h. 5 m., éclairs, tonn., averse à 3 h. s.
11	Couv., qq. écl. au N.	Petite pluie à 9 h. 1/2 m.
12	Beau, brume.	Beau.
13	Assez beau, cirr. 1/2.	Nuageux, couvert le soir.
14	Couv. 3/4.	Pluie le soir.
15	Couvert, pluie.	Pl. à partir de 1 h. s., écl., tonn. à 8 h. s.
16	Couv. qq. écl.	Nuageux, qq. gouttes à midi.
17	Couv. 3/4.	Br. le matin, nuageux une partie de la journée.
18	Beau, brume.	Belle journée, Mont-Blanc visible.
19	Couv. 3/4.	Petite pl. à 6 h. 1/2 et 7 h. m. Nuageux.
20	Couv. 1/2.	Couvert, averse à 6 h. 1/2 s.
21	Couv. 1/2.	Nuageux.
22	Beau, cirr., brume.	Nuageux.
23	Couv., écl. à l'O.	Eclairs, tonn. à 3 h. m. avec averses à 5 h. m., 3 h. 1/2 et 7 h. 3/4 s.
24	Couv., qq. écl.	Pluie à 6 h. 1/2 s.
25	Couv., qq. écl.	Pl. de 7 à 8 h. m. Couv. toute la journée.
26	Couv., pluie.	Pl. dans la nuit et le mat., averse à 7 h s.
27	Couv., br. (300).	Pluie à 8 h. mat., averse mêlée de grêle, éclairs, tonn., vent à 4 h. s.
28	Assez beau, br. (1000).	Beau toute la journée, couv. à 10 h. s.
29	Couvert.	Pl. le matin, assez beau après midi, pl. dans la soirée.
30	Couv., pl., tonn., br.	De minuit à midi averses, éclairs, tonn. avec grêle à 4 h. 3/4 m., beau ensuite.
31	Assez beau, cum. 1/2.	Assez belle journée.

SEPTEMBRE 1878

DATES	THERMOMÈTRE minim.	THERMOMÈTRE maxim.	THERMOMÈTRE à 9 h. m.	BAROMÈTRE à zéro	PLUIE	HUMIDITÉ relative de 0 à 100	ÉVAPORATION	VENT supérieur	VENT inférieur	FORCE
1	14,2	22,3	18,3	749,0	»	62	4,2	O	E	faible.
2	15,0	20,8	17,4	750,1	»	71	3,9	N	N	modéré.
3	13,6	23,9	15,2	750,3	»	80	3,9	N	NE	faible.
4	12,6	28,0	16,3	747,5	»	86	2,8	?	NE	faible.
5	14,2	29,6	18,9	748,3	»	60	2,5	S	S	modéré.
6	16,0	27,3	20,5	748,4	»	74	4,5	O	ENE	très-faib.
7	18,9	26,7	20,6	747,5	»	73	3,0	NE	NE	faible.
8	18,6	27,1	21,9	745,3	»	74	2,6	ENE	NNE	faible.
9	17,7	23,8	19,8	746,3	»	77	3,9	N	NE	faible.
10	15,6	22,8	18,0	748,3	0,6	76	3,2	N	N	ass. fort.
11	15,2	23,7	16,2	749,0	»	80	2,8	NO	NO	modéré.
12	14,6	27,5	17,0	748,1	»	86	2,2	ONO	NE	très-faib.
13	16,2	20,4	17,4	745,4	»	78	3,0	ONO	NO	ass. fort.
14	11,7	17,3	14,8	745,5	»	74	3,0	N	NO	modéré.
15	10,9	22,4	15,4	745,5	0,3	68	1,6	N	N	faible.
16	12,0	21,5	17,8	747,2	»	62	2,5	O	NO	faible.
17	11,6	19,9	15,5	751,2	0,2	68	2,9	?	NNO	modéré.
18	9,9	25,0	13,6	746,6	»	82	2,9	?	N	faible.
19	13,0	18,7	15,0	747,7	0,2	77	2,4	O	NO	modéré.
20	9,8	19,0	13,2	745,6	»	77	2,0	SO	NNE	très-faib.
21	10,2	16,5	13,1	748,0	»	77	2,4	NNO	NO	modéré.
22	8,7	18,6	11,8	745,9	»	70	3,2	N	NE	faible.
23	11,2	17,5	13,5	739,1	1,0	67	2,4	ONO	S	faible.
24	10,1	17,1	13,6	736,3	0,3	58	1,2	S	NE	modéré.
25	10,2	14,9	11,8	738,6	»	65	2,8	N	N	ass. fort.
26	7,8	17,7	12,0	743,7	»	75	2,8	N	ONO	faible.
27	10,8	18,5	15,0	747,1	»	76	2,5	N	NNO	ass. fort.
28	9,0	20,0	12,5	749,1	»	70	4,3	N	NNO	modéré.
29	7,7	24,8	10,2	746,4	»	87	2,9	?	NNE	faible.
30	9,3	26,0	18,1	745,7	»	71	2,8	?	SE	modéré.
Moy.	12,54	21,98	15,81	746,42	2,6	73	87,1			

SEPTEMBRE 1878

DATES	ÉTAT DU CIEL à 9 heures du matin.	Dans la journée.
1	Beau, qq. nuages.	Assez belle journée.
2	Assez beau, qq. cum.	Assez belle journée.
3	Couv., qq. écl., lég. br.	Nuageux, beau le soir.
4	Beau, br. (1000).	Belle journée.
5	Beau, qq. nuages.	Belle journée.
6	Assez beau, br. (1000).	Beau l'après-midi.
7	Couv., léger br.	Assez belle journée.
8	Assez beau, cum. 1/2.	Beau après-midi, très-beau le soir.
9	Ass. beau, cum. 1/3, br.	Couvert après-midi, pluie de 4 h. 1/2 à 5 h. 1/2 et à 7 h. s.
10	Assez beau, cum. 1/2.	Très-beau le matin, nuageux dans la journée.
11	Couvert.	Assez beau après-midi, très-beau le soir.
12	Assez beau, br. (500).	Br. (100) à 6 h. m. Nuageux.
13	Couvert.	Nuageux toute la journée.
14	Couv. 3/4, cum.	Beau à 5 h. m. Couv. dans la journée, petite pluie à 3 h. s.
15	Beau.	Belle journée.
16	Couv. 3/4.	Petite pluie à midi et à 3 h. s.
17	Très-beau.	Belle journée.
18	Beau.	Couv. après-midi, qq. gouttes vers 4 h. s.
19	Couv. qq. éclairc., pl.	Pluie fine de 8 à 9 h. m.
20	Beau, br. (1080).	Belle journée.
21	Assez beau, cum. 1/2.	Vent assez fort dans la journée.
22	Beau.	Belle journée.
23	Couvert.	Pluie de 6 h. 1/2 à 8 h. 1/2 m., pluie et éclairs au S le soir.
24	Assez beau, cir. 3/4.	Nuageux.
25	Couv. qq. éclaircies.	Couvert.
26	Couvert.	Couvert.
27	Assez beau, cum. 1/2.	Beau.
28	Beau.	Beau.
29	Beau, br. (1000).	Beau.
30	Beau.	Menaces d'orage après-midi.

OCTOBRE 1878

DATES	THERMOMÈTRE minim.	THERMOMÈTRE maxim.	THERMOMÈTRE 9 h. m.	BAROMÈTRE à zéro	PLUIE	HUMIDITÉ relative de 0 à 100	EVAPORATION	VENT supérieur	VENT inférieur	FORCE
1	12,7	20,9	16,5	748,1	»	65	3,0	?	NE	faible.
2	13,2	19,6	16,1	749,5	p	73	4,5	N	NE	modéré.
3	7,1	20,6	9,7	750,9	»	84	4,3	?	N	faible.
4	8,6	22,3	11,6	750,5	»	85	2,7	?	O	faible.
5	9,8	24,4	12,2	750,6	»	88	2,0	?	NO	faible.
6	11.3	23,5	19,1	746,6	»	57	4,3	O	S	ass. fort.
7	14,9	21,1	15,5	745,2	16,8	88	6,5	?	SE	modéré.
8	14,5	17,0	16,8	736,9	19,5	86	2,5	S	SO	faible.
9	12,1	18,5	14,3	744,5	44,5	75	1,2	N	NNO	faible.
10	10,6	19,3	15,0	743,8	0,4	82	2,0	O	SO	faible.
11	11,2	18,0	13,9	749,7	0,3	65	2,2	N	NO	faible.
12	8,0	16,3	10,3	750,2	»	80	2,1	?	NNE	très-faib.
13	7,4	14,6	10,4	749,5	»	65	2,5	N	NNO	ass. fort.
14	7,2	12,2	9,3	743,5	»	75	3,2	N	ONO	modéré.
15	6,5	19,2	8,4	742,7	»	92	1,0	?	O	très-faib.
16	7,1	21,1	9,6	746,5	»	87	2,0	?	ENE	faible.
17	8,9	21,5	12,8	745,1	»	89	2,0	S	SSE	faible.
18	12,2	19,5	14,4	738,7	p	86	2,0	ESE	NE	faible.
19	12,7	15,3	13,8	741,9	1,8	88	1,7	S	S	faible.
20	10,4	21,0	12,8	743,8	0,4	88	0,3	ONO	NNE	très-faib.
21	12,2	19,5	16,6	739,2	1,2	86	2,6	S	ESE	modéré.
22	13,8	19,8	14,7	736,7	13,5	91	2,4	S	S	modéré.
23	10,8	15,7	12,3	743,6	5,0	72	1,8	ONO	SO	faible.
24	8,4	17,0	10,7	744,8	0,5	80	1,1	?	S	faible.
25	10,0	18,2	16,2	736,2	»	75	3,1	SSO	S	ass. fort.
26	9,0	15,8	10,7	739,5	1,8	76	2,5	O	SO	faible.
27	8,9	17,3	14,6	734,0	»	69	3,8	SO	SO	modéré.
28	6,6	11,6	8,4	742,9	1,0	70	1,9	N	O	modéré.
29	6,9	10,4	7,8	744,8	0,7	73	1,6	ONO	NO	modéré.
30	5,4	8,0	6,3	740,6	2,0	85	2,6	ONO	O	modéré.
31	1,0	8,5	3,2	744,5	2,8	73	0,9	O	SE	modéré.
Moy.	9,66	17,67	12,39	744,03	112,4	79	76,3			

OCTOBRE 1878

DATES	ÉTAT DU CIEL à 9 heures matin.	Dans la journée.
1	Beau.	Belle journée.
2	Assez beau.	Couv. le mat., qq. gouttes à 6 h. 1/4 m.
3	Beau.	Belle journée.
4	Beau.	Belle journée.
5	Br. (200).	Belle journée, S après midi.
6	Beau, qq. cirr.	S fort dans la journée.
7	Couv., pl., br. (1080).	Temp. dans la nuit, pl. jusqu'à 11 h. m., tonn. à 9 h. 1/2 m.
8	Couv., pl., br, tonn.	Eclairs, tonn., averse, S O fort à partir de 2 h. 3/4 m. Pl. dans la journée.
9	Assez beau.	Assez beau dans la journée, très-beau le soir.
10	Couv., pluie.	Pluie à partir de 8 h. m.
11	Assez beau.	Qq. gouttes à 6 h. m.
12	Beau, br. (1080).	Assez belle journée.
13	Beau.	Assez belle journée.
14	Couv., qq. éclaircies.	Couvert.
15	Br. (300).	Belle journée, à 3 h. s. Mont-Blanc visible.
16	Beau, br. (300)	A 3 h. s. Mont-Blanc visible.
17	Couv. 3/4, br.	Beau.
18	Couv. 1/2, br. (800).	Qq. gouttes à 7 h. 1/4 m., pl. à partir de midi 1/4.
19	Couv., pl., br.	Petite pluie dans la journée.
20	Couv., qq. écl., br. (800)	Vent S et cirr. nombreux dans la journée.
21	Couv., qq. éclaircies.	Pl. le matin, éclairs au S à 5 h. 3/4 s. S fort et pluie ensuite.
22	Couv., pluie, br.	Tonn. et pl. à minuit, dans la journée et le soir.
23	Couvert.	Pluie à 5 h. 1/4 et 8 h. s.
24	Beau, léger br.	Belle journée.
25	Couvert.	Pl. dans la journée, S fort le soir.
26	Couv. 3/4.	S O assez fort le soir, Mont-Blanc visible, éclairs au S E le soir.
27	Couvert.	Petite pluie dans la journée.
28	Assez beau.	Assez belle journée.
29	Assez beau.	Petite pluie le matin et dans la journée, grésils à 1 h. s.
30	Couv., pl., qq. écl.	Pluie dans la nuit et le matin, giboulées à 1 h. 1/4 et 4 h. s.
31	Couv., qq. éclaircies.	Gelée à la campagne.

NOVEMBRE 1878

DATES	THERMOMÈTRE minim.	THERMOMÈTRE maxim.	THERMOMÈTRE à 9 h. m.	BAROMÈTRE à zéro	PLUIE	HUMIDITÉ relative de 0 à 100	ÉVAPORATION	VENT supérieur	VENT inférieur	FORCE
1	1,0	9,0	2,6	744,7	»	93	1,5	O	ENE	faible.
2	1,6	7,5	4,4	743,8	5,9	81	1,0	N	NO	modéré.
3	1,3	5,5	2,2	747,5	»	79	1,9	NNO	NO	modéré.
4	0,4	6,3	2,4	743,3	»	83	1,6	?	ONO	faible.
5	0,8	5,5	2,5	735,2	»	88	0,6	?	OSO	très-faib.
6	1,9	5,4	2,8	736,8	3,0	70	0,4	NO	O	modéré.
7	1,4	7,8	2,9	740,6	2,5	81	0,6	N	O	faible.
8	1,6	9,9	3,2	745,3	»	84	1,0	OSO	NE	faible.
9	2,6	8,0	6,0	750,0	1,8	65	2,0	NO	NO	ass. fort.
10	-1,1	10,8	1,0	750,4	»	85	2,4	N	NE	faible.
11	0,2	11,0	10,6	740,2	»	72	2,5	OSO	SO	ass. fort.
12	2,5	11,4	6,1	740,7	1,0	61	1,0	?	S	modéré.
13	5,4	9,0	8,2	731,4	0,6	75	3,0	?	S	modéré.
14	2,1	9,3	4,2	733,9	11,7	72	1,5	NO	S	faible.
15	3,5	8,4	5,5	736,6	5,0	78	1,4	O	SO	modéré.
16	4,4	11,8	6,1	736,8	»	74	1,8	O	SSO	faible.
17	4,9	9,9	7,0	738,5	0,2	75	2,4	O	S	modéré.
18	4,4	7,0	5,6	741,3	15,0	92	1,4	?	NNE	faible.
19	2,7	5,5	3,6	744,2	0,9	82	0,8	N	N	modéré.
20	2,2	4,8	3,5	746,8	»	82	0,7	ONO	NNE	faible.
21	2,8	10,7	4,2	742,8	p	82	0,6	O	NO	faible.
22	2,8	4,4	3,6	745,2	p	80	0,9	N	NO	modéré.
23	1,5	12,5	2,8	746,5	»	83	0,5	?	E	faible.
24	2,2	14,7	12,4	744,0	p	60	1,5	S	S	fort.
25	11,8	17,7	14,6	738,4	»	49	5,0	O	S	fort.
26	12,9	18,3	14,4	735,9	p	51	6,8	S	S	ass. fort.
27	13,5	17,4	16,6	731,7	»	59	3,8	OSO	SSE	ass. fort.
28	10,1	11,8	11,8	732,3	13,5	85	3,1	S	SSO	modéré.
29	5,2	8,8	6,5	738,8	27,5	85	0,7	NO	NO	faible.
30	3,2	5,3	4,3	745,2	1,6	77	1,1	ONO	NNO	faible.
Moy.	3,66	9,51	6,05	740,96	90,6	76	53,5			

NOVEMBRE 1878

DATES	ÉTAT DU CIEL à 9 heures matin.	Dans la journée.
1	Couv., qq. écl., br. (255)	Forte rosée, pl. et neige le soir.
2	Couvert.	Pluie et neige le matin.
3	Couvert.	Assez belle journée.
4	Couv., br.	Nuageux dans la journée, beau le soir.
5	Couv., br. (300).	Pluie à midi et à 8 h. s.
6	Couv. 3/4.	Neige le matin et le soir, pluie dans la journée.
7	Couv., br. (260).	Gelée à glace à la campagne.
8	Assez beau, br. (800).	Pl. le soir à 9 h. et vent assez fort.
9	Couv. 3/4.	Grésils vers 9 h. 1/2 m., beau après midi et le soir.
10	Beau, br. (300).	Gelée blanche.
11	Couvert.	Pluie dans la journée et le soir.
12	Très-beau, léger br.	Gelée blanche à la campagne. Très-belle journée.
13	Couv., pl., b	Pl. une grande partie de la journée.
14	Assez beau, b. (1000).	Pluie à 5 h. s.
15	Couv. 3/4.	Pluie le matin.
16	Beau, léger br.	Belle journée.
17	Beau.	Pluie légère le matin.
18	Couv., pl. br. (300).	Pluie à midi et le soir.
19	Couv.. léger br.	Couvert.
20	Couv., br. (1080).	Couvert.
21	Couv., br.	Pl. fine à 8 h. 1/2 m. et dans la journée.
22	Couv., br.	Couvert.
23	Couv., br.	Assez beau, S le soir.
24	Couvert.	S fort toute la nuit et la journée. Mont-Blanc visible à 7 h. m. Qq. gouttes à 8 h. 1/2 m.
25	Couv. 3/4.	S fort toute la nuit, Mont-Blanc visible le matin, S fort, petite pluie, tempéré le soir.
26	Couv., br.	Qq. gouttes à 9 h. 1/2 m. Vent fort le soir.
27	Couvert.	Pl. à différentes reprises, éclairs à l'O à 7 h. s., tempête à 9 h. s.
28	Couv., pluie, br.	Pl. une grande partie de la journée.
29	Assez beau, br.	Nuageux.
30	Couv., br.	Pl. le matin, beau après midi et le soir.

RÉCAPITULATION

Décembre 1877.

Brouillards, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31.
Pluie, 1, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 12, 13, 16, 17, 18, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31.
Neige, 26.
Gelées, 10, 16, 17, 20, 21, 22, 23, 24, 26.
Gelées blanches, 10, 15, 16.
Verglas, 17.

Janvier 1878.

Brouillards, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 28, 29, 31.
Pluie, 8, 15, 16, 17, 23, 24, 25, 28.
Neige, 9, 15, 25, 26, 29, 30.
Gelées, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 19, 20, 21, 22, 23, 26, 27 28, 29, 31.
Gelées blanches, 1, 5, 6, 7, 19, 22.
Givre, 6, 7, 20, 21.
Grésils, 25.
Verglas, 28.

Février.

Brouillards, 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 27, 28.
Pluie, 12.
Neige, 4.
Gelées, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11.
Gelées blanches, 25, 27.
Givre, 5, 6, 11.

Mars.

Brouillards, 1, 2, 3, 4, 5, 10, 12, 19, 22, 23, 27, 30.
Pluie, 2, 3, 6, 7, 8, 10, 12, 13, 19, 23, 29.
Neige, 14, 15, 18, 24, 25, 26, 30, 31.
Gelées, 14, 16, 17, 18, 24, 26 27.
Gelées blanches, 27.
Giboulées, 13, 23.

Avril.

Tonnerres, 30.
Brouillards, 14, 17, 18, 19, 20, 21, 23, 24, 25, 29, 30.
Pluie, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 29, 30.
Neige, 1.
Averses, 2, 6, 10, 23, 25
Grêles, 25.

Mai.

Tonnerres, 14, 15, 24, 28.
Brouillards, 1, 6, 15, 17, 30, 31.
Pluie, 1, 2, 5, 6, 7, 8, 11, 12, 13, 19, 23, 24, 25, 28, 29, 31.
Averses, 14, 24, 28.
Grêles, 14, 24, 25, 28.

Juin.

Tonnerres, 4, 12, 17, 26.
Brouillards, 2, 3, 4, 10, 29
Pluie, 1, 2, 3, 4, 6, 9, 12, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 23, 28, 29.
Averses, 4. 12, 19, 23.

Juillet.

Tonnerres, 23, 25.
Brouillards, 1, 6, 7.
Pluie, 2, 3, 4, 8, 11, 21, 23, 24, 25, 27.
Averses, 27.

Août.

Tonnerres, 6, 10, 23, 27, 30.
Brouillards, 17, 27. 28.
Pluie, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 14, 15, 16, 19, 20, 23, 24, 25, 26, 27, 29, 30.
Averses, 10, 20, 23, 26, 27.
Grêles, 27, 30.

Septembre.

Tonnerres, 23.
Brouillards, 3, 4, 6, 7, 9, 12, 20, 29.
Pluie, 9, 14, 16, 18, 19, 23.

Octobre.

Tonnerres, 7, 8, 21, 22, 26.
Brouillards, 7, 8, 12, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 24.
Pluie, 2, 7, 8, 10, 11, 18, 19, 21, 22, 23, 25, 27, 29, 30.
Tempêtes, 7.
Averses, 8.
Grésils, 29.
Giboulées, 30.

Novembre.

Tonnerres, 27.
Brouillards, 1, 4, 5, 7, 8, 10, 12, 13, 14, 16, 18, 19, 20, 21, 22, 23. 26, 28, 29, 30.
Pluie, 1, 2, 5, 6, 8, 11, 13, 14, 15, 17, 18, 21, 22, 24, 25, 26, 27, 28, 30.
Neige, 1, 6.
Gelées, 10.
Gelées blanches, 10.
Grésils, 9.
Tempêtes, 25, 27.

Lyon, Assoc. typ. — C. Riotor, rue de la Barre, 12.

DE

LA FORCE PSYCHO-VITALE

DANS SES RAPPORTS

AVEC LES FONCTIONS PHYSIOLOGIQUES

ET

LES AFFECTIONS MORBIDES

PAR LE

Dr Théodore PERRIN

Ancien Président de l'Académie et de la Société de médecine de Lyon,
Médecin des hospices Adélaïde-Perrin et Richard-Saint-Alban.

Messieurs,

La science de l'homme se divise naturellement entre l'étude de l'âme et celle du corps, entre la connaissance de la force qui anime l'organisme et cet organisme lui-même.

L'âme, en effet, est la suprême puissance, celle qui exprime le caractère de la personnalité humaine. Aussi chaque école l'a-t-elle définie d'après l'opinion qu'elle se formait de l'homme, le but qu'elle se proposait d'atteindre, la croyance qui l'inspirait.

Hippocrate, qui doit être classé parmi les spiritualistes, reconnaît dans l'homme une activité intellectuelle et une force conservatrice ; il désigne celle-ci sous le nom de nature.

Au moyen-âge, saint Thomas d'Aquin définit l'âme humaine,

une puissance *intellective*, *sensitive*, *végétative*. Cette définition du docteur angélique lui parut suffisante, comme point de départ de la théologie scolastique destinée à constituer l'ordre religieux.

Plus tard, Descartes, concentrant son attention sur sa nature intime, conclut que l'homme est une chose pensante; mais il ne voit en dehors du *moi* que du mécanisme.

Cette appréciation fut généralement admise dans les universités, qui avaient principalement en vue le développement de l'intelligence et de la raison.

Toutefois, cette dernière définition ne pouvait suffire au médecin, observateur de l'homme dans l'état de santé, comme dans celui de maladie; contemplateur de cette force conservatrice qui agit en dehors de la volonté. Aussi Stahl, quoiqu'il se fût prononcé pour l'*animisme*, s'empressa de combattre le mécanisme de Descartes, et pour faciliter l'accord, il crut devoir fusionner l'activité pensante avec l'activité conservatrice.

Cette combinaison fut acceptée par les organiciens, mais ils l'entendirent à leur manière. Et de même qu'ils attribuaient au foie la sécrétion de la bile, ils attribuèrent au cerveau la faculté de sécréter la pensée. Si bien que la fusion de Stahl devint une confusion déplorable.

C'est à ce moment, le 21 février 1761, que Barthez, après un brillant concours où il obtint l'unanimité des suffrages, occupa la chaire de physiologie à l'école de Montpellier.

Alors les opinions médicales étaient très-divisées au point de vue théorique. D'après Lordat, on peut les ramener à quatre doctrines principales : celle de Fises qui ne voyait dans les fonctions de l'économie vivante que des phénomènes dépendants des lois chimiques; celle de Haller qui n'apercevait entre la machine animale et celle construite par l'art d'autre différence qu'une force qu'il désignait sous le nom d'*irritabilité*. Celle de Bordeu, qui se représentait le corps comme un composé d'organes animés d'un caractère distinctif; pour lui, le cœur, le cerveau, l'estomac régnaient sur les autres

organes et composaient un *triumvirat* qui régissait l'économie. Enfin, celle de Stahl qui admettait que la vie organique dans l'homme procède du principe intelligent.

Barthez comprit bientôt que l'*animisme* de Stahl devait subir une nouvelle interprétation. S'inspirant alors de la doctrine du père de la médecine, il démontra que l'âme humaine était douée d'une double activité, dont l'une était intelligente, l'autre instinctive; la première possède l'esprit de relation, la seconde celui de conservation (1). Barthez isola, par la pensée, ces deux causes de *mouvements*, il donna le nom de principe vital à cette force qui agit en nous, sans nous, force destinée au développement et à la conservation de l'organisme; mais il eut soin de faire observer que le principe vital devait être conçu par des idées distinctes de celles qu'on a des attributs du corps et de l'âme.

Cette distinction a été savamment exposée par le professeur Jaumes : « La cause vitale, dit-il, est un instinct, c'est-à-dire une « force aveugle agissant dans un but de production et de conserva- « tion d'un agrégat.

« Il y a autant de force instinct que d'espèces vivantes, l'étude « de chacune devant être complétée d'après les faits qui lui sont pro- « pres : la force instinct, par sa spontanéité, par son unité spéciale, « par ses produits, par la résistance qu'elle oppose, se distingue de « la force brute ; le défaut de raison suffit pour la séparer de la « force esprit. »

Tel est l'exposé de M. Jaumes.

L'existence de cette force chez l'homme est non-seulement une vérité anthropologique, mais encore une notion indispensable à avoir pour pratiquer l'art de guérir.

Cette connaissance trouve aussi son application dans les arts en général. Ainsi dans le discours, qui est une manifestation de la per-

(1) On voit déjà, par cette simple exposition, que la doctrine de Barthez diffère de celle des manichéens qui admettaient deux âmes dans l'homme, l'une bonne et l'autre mauvaise.

sonnalité humaine, le rhéteur distingue deux mouvements, la pensée et le nombre oratoire.

Dans la musique, la différence est plus sensible ; elle se manifeste dans le rapport du rhythme et de la mélodie où se montre l'état de l'âme et celui de la vie.

En médecine, quelque idée qu'on se fasse de la force vitale, on est obligé de reconnaître qu'elle est un véritable agent dont les impulsions spontanées modifient l'organisme d'une manière indépendante de la volonté, et par lesquelles s'opèrent des changements où l'on aperçoit une intention finale.

M. Lordat, qui devait succéder à Barthez dans la chaire de physiologie, consacra son admirable talent et son esprit philosophique à propager la doctrine de son prédécesseur ; il s'efforça surtout d'établir la différence qui existe entre les phénomènes de la vie intellectuelle et ceux de la vie instinctive, entre la psychologie et la biologie.

Cette double activité reconnaissant pour causes des tendances si différentes, faisait pressentir qu'une troisième puissance révèlerait celle destinée à les unir, à établir entre elles un accord harmonieux.

C'était l'idée qu'avait F. Bérard lorsqu'il disait : « *Un jour viendra « où le principe vital et l'âme pensante seront essentiellement confon- « dus dans un troisième principe plus général.* »

On en était là lorsque Maine de Biran s'adressa cette demande :

« Est-ce que nos sentiments, nos affections, nos principes ne tien- « draient qu'à certains états physiques de nos organes ? La raison « serait-elle toujours impuissante contre l'influence du tempéra- « ment ? La liberté ne serait-elle autre chose que la conscience d'un « état de l'âme tel que nous désirons qu'elle soit, état qui répond « en réalité à la disposition du corps sur lequel nous ne pouvons « rien ? »

Poser ces questions, c'était indiquer une lacune à remplir ; Maine de Biran fixa alors son attention sur l'*effort ;* sur ce mouvement motivé, réfléchi qui caractérise la volonté, faculté la plus élevée des attributs de l'homme, puisqu'elle lui permet de disposer librement de sa personne.

C'est ici le lieu de faire observer que l'effort moral émane de la conscience, de ce foyer plus ou moins lumineux qui permet de distinguer le vrai du faux, le juste de l'injuste; lumière qui donne la faculté d'apprécier et de juger les événements, d'en prévoir les suites, de voir le but auquel nous devons tendre et dont la détermination entraîne la responsabilité.

Cette doctrine se relie d'une manière trop étroite à la physiologie, à la transmissisn de la *lumière intérieure* de la mère à l'enfant pendant le temps du nourrissage, pour que nous ne revenions pas à cette heure sur cette mystérieuse fonction.

Dans l'ordre naturel, le fœtus doit à l'efficacité du père et de la mère un organisme qui possède, en puissance, l'ensemble des facultés humaines; mais il reçoit plus tard, par l'intermédiaire de la mère, par cet amour pur, chaste, n'ayant rien de physique, et partant rien de borné, cette *lumière intuitive*, qui lui communique une vie élevée, en fait le roi de la création.

En effet, au moment où le premier cri de l'enfant se fait entendre, une révolution radicale s'opère dans la constitution de la femme, une lumière intérieure illumine sa conscience, l'éclaire sur la conduite qu'elle doit suivre. Dominée par la plus noble des passions, aucun sacrifice ne l'arrête, aucun danger ne la trouble; elle opère sans fatigue, pourvoit à tout sans s'abaisser; donne son âme, sa vie, sa propre substance sans jamais s'appauvrir ni s'épuiser.

La présence de l'enfant stimule l'*effort* nécessaire pour répondre à toutes les exigeances.

Ce phénomène physiologique dont on retrouve les grands traits à toutes les époques de l'histoire, se relie à la doctrine de Maine de Biran dont notre honorable confrère, M. Ferraz, nous a indiqué le caractère essentiel, en exposant la puissance de l'*effort*. Il nous fournit l'occasion de la signaler comme devant donner une sage impulsion aux vérités sur lesquelles repose la science médicale.

Saint Thomas d'Aquin, en fixant son attention sur les caractères qui différencient l'homme de l'animal, s'exprime ainsi : *Anima bru-*

torum ex aliquâ virtute corporeâ prodicitur; anima vero humani à Deo.

Il ne manque à cette formule que de la relier à la loi physiologique et de convenir avec Plutarque et toute l'antiquité que le cœur de la mère est *utile* de Dieu. Toutefois, quelques théologiens, s'appuyant sur ce texte de saint Thomas d'Aquin, *anima vero humani a Deo*, ont cru pouvoir dire que *le père naturel ne peut être le père spirituel de l'enfant qu'il a mis au monde.* (BAUTAIN, docteur en théologie.)

Cette opinion me paraît être en contradiction avec la loi primitive et semble porter atteinte au principe d'hérédité morale qui constitue la famille, si bien exposé d'ailleurs par cette parole du livre de la Sagesse : *Ecoutez, mon fils, les instructions de votre père et n'abandonnez pas la loi de votre mère* (1).

Cependant, malgré ces paroles inspirées et confirmées par l'expérience des siècles, la spéculation humaine l'emporta sur la raison divine. La méthode reçut de nouveau une ample application à la cour du prince à la fin du XVII[e] siècle, contrairement au principe admis dans les universités médicales.

L'étiquette de la cour trouvant un point d'appui dans la doctrine intéressée des novateurs, les pères et les mères furent, en quelque sorte, contraints de se séparer de leurs enfants, de les livrer à la domesticité, pour les confier plus tard à la pédagogie, telle qu'elle existait alors.

La conscience ainsi opprimée, l'amour, cette flamme divine, ne trouvant plus son aliment naturel, s'éteignit dans le cœur des époux ; le cœur de l'enfant frustré de cette lumière intuitive, principe générateur des plus purs sentiments qui, par voie d'hérédité, sont la vraie noblesse des familles et la force de l'État, produisit l'effet contraire.

D'autres flammes s'allumèrent et cette révolution dans l'ordre physiologique devint la principale cause du relâchement des mœurs, de l'abâtardissement de la race et de la dissolution sociale.

(1) Proverbes, ch. I, v. 8.

On voit ici les conséquences de la fausse interprétation de la loi, de l'usurpation de l'autorité divine par la raison humaine.

Sans parler de la vie intime de cette cour fastueuse dont la perversion s'aggravait par le seul fait de la séparation des enfants, de leur éloignement du centre de la famille ; voyons quel fut le résultat d'une méthode si opposée au plan divin ?

Cette génération, privée dès le berceau de l'onction maternelle et de l'atmosphère morale du foyer domestique, ne parvint, en se développant sous le patronage d'agents salariés, qu'à former des hommes de chair et de sang.

La dignité de l'histoire se refuse à faire le récit de la vie licencieuse de cette société étrange ; c'est dans les mémoires du temps de la Régence et dans celui du règne de Louis XV que sont enfouis les scandales et les hontes de ce siècle corrompu.

Joseph de Maistre, dans sa lutte énergique contre la philosophie du XVIII[e] siècle, accuse Bacon d'avoir été le promoteur du sensualisme, du matérialisme et de l'athéisme qui dominaient alors dans le monde (1).

Une étude plus approfondie lui eut appris que l'origine des opinions monstrueuses qu'il désigne à la vindicte publique reconnaissait pour cause l'éducation tronquée qui avait précédé ces dangereux systèmes ; c'est à cette source qu'il faut remonter pour saisir la première apparition du ferment d'où sont nées les doctrines subversives qui devaient achever de corrompre le caractère national.

Ce qui nous permet de dire : Lorsque la vérité physiologique et la

(1) De Maistre. *Examen de la Philosophie de Bacon*, t. II, p. 360. On se demande si M. le comte J. de Maistre, par son éducation première, ses opinions préconçues, ses préoccupations habituelles, était assez initié à la marche et au progrès des sciences pour apprécier le génie de Bacon et hasarder sur lui un jugement aussi absolu ?

Que d'hommes, de nos jours, entraînés et subjugués par des systèmes erronnés, louent ou blâment les paroles et les œuvres sans avoir les connaissances suffisantes pour juger sainement les faits : là, c'est un excès de bien veillance, ici, un excès de dénigrement.

vérité religieuse sont mutuellement faussées, la famille et la société ne peuvent que difficilement résister à ces causes de dissolution.

La conclusion logique qu'on doit tirer de ces faits, est que l'interversion de la fonction du nourrissage devient le grand obstacle à la réalisation de cette parole de la Genèse : *Faisons l'homme à notre image et ressemblance !* (1)

Un passage du livre de la Sagesse semble confirmer cette assertion, il y est dit : *Nous nous sommes égarés des voies de la vérité; le soleil de l'intelligence ne s'est pas levé sur nous* (2).

C'est, en effet, pour avoir abandonné une des plus nobles fonctions de la physiologie, celle qui relève notre nature, nous rattache directement à l'esprit du créateur, que le soleil de l'intelligence a cessé de luire sur la France, comme il avait cessé de luire sur le peuple romain lorsque, sous les Césars, le luxe, les plaisirs, le faste eurent corrompu les mœurs et détourné les matrones des devoirs que jusqu'alors elles avaient remplis avec un religieux et patriotique dévouement.

La médecine, qui a pour règle de remonter aux causes pour se rendre compte des effets, a toujours signalé l'abstention de l'allaitement maternel comme étant le principe de l'abâtardissement de la race. Disons à la gloire de notre art que son enseignement n'a jamais failli sur ce point de doctrine ; toujours il a rappelé à la mère que la loi gravée dans sa conscience, sanctionnée par sa conformation organique, se reliait aux principes de la morale et de l'hygiène, ce qui en fait une obligation religieuse et une nécessité civilisatrice. La réforme sociale est là ; en chercher une meilleure me paraît une utopie.

Comme toutes les lois divines, celle-ci a un cachet d'évidence qui frappe tous les yeux ; elle n'exige aucune étude pour être mise en œuvre, aucune science pour être appréciée. Mais une méditation approfondie y fait trouver des perfections et des avantages qui

(1) Genèse, ch. I, v. 26.
(2) Sagesse, ch. V, v. 6.

ne peuvent être remplacés par aucune autre méthode. Cette opinion était celle de la primitive Église; elle y attachait une si haute importance, qu'alors c'était une faute de ne pas s'y conformer. Et la femme, pour obtenir le titre de diaconesse, outre les qualités et les vertus pratiquées pendant une longue suite d'années, devait avoir nourri ses enfants. Or, cette exigeance était non-seulement une adhésion à la loi du créateur, mais encore l'affirmation de la croyance à l'apostolat de la mère.

Quelques philosophes de l'antiquité ont prétendu que la *lumière intérieure* était distincte de l'âme, c'est-à-dire de l'activité *psycho-vitale*. Ce qui est certain, c'est que des renseignements fournis par l'histoire, il résulte que le relâchement des mœurs, et l'abaissement du caractère coïncident avec l'abandon des devoirs de la paternité, comme aussi l'expérience démontre que les siècles féconds en grands hommes ont été précédés de ceux célèbres par la vertu et le dévouement des mères qui constituent la famille.

Concluons de ces faits, que si nos législateurs oublient de faire respecter la loi primitive, Dieu ne l'oublie pas; il la maintient, et pour peu que l'on porte son attention sur les temps où elle a été abrogée, on reconnaît aux doctrines subversives, à l'athéisme des uns, au fanatisme des autres, à la division des esprits la cause de ces aberrations mentales dont la tendance conduit aux abîmes.

Au nombre de ces signes, on peut constater l'extinction du principe d'hérédité intellectuelle et morale qui, en faisant déchoir le caractère ternit, efface, éteint les noms des familles illustres, monuments regrettables de nos gloires nationales. Depuis la fin XVII[e] siècle, la supériorité a passé des classes élevées aux classes inférieures, la France a été en quelque sorte décapitée. Déjà sous Charles IX, Michel de l'Hôpital avait été frappé de cette dégénérescence qui lui avait fait dire, en parlant de l'étiquette de la cour: *elle dénature le vieux sang de nos aïeux!*

Remarquons encore que, depuis cette époque, ceux qui ont acquis une gloire immortelle, les Chateaubriand, les Lacordaire, les Lamar-

tine, les Ampère avaient reçu, dès le berceau, cette lumière intuitive qui illumine la conscience de la mère nourrice et se reflète dans le cœur de l'enfant qu'elle allaite.

M. de Tocqueville, en parlant des mœurs des Américains, dit : « Si, maintenant que j'approche de la fin de ce livre (*De la Démo-* « *cratie en Amérique*), où j'ai trouvé tant de choses considérables « faites par les Américains, on me demandait à quoi je pense qu'il « faille principalement attribuer la prospérité singulière et la force « croissante de ce peuple, je répondrais : c'est à la supériorité des « femmes. »

Je dis à mon tour : Si, maintenant que j'approche de la fin de ma carrière, après m'être occupé pendant plus d'un demi-siècle de la fonction la plus noble et la plus importante de la femme (l'éducation de la première enfance), avoir assisté à la déchéance de la monarchie, à la division des esprits, aux aberrations déplorables du caractère français, on me demandait à quoi je pense qu'il faille principalement attribuer cette décadence singulière, cet abaissement progressif, évident, dans toutes les classes de la population, je répondrais : au relâchement de la discipline civile, dont on trouve la date à la fin du XV^{e} siècle, à la soustraction faite alors dans le rituel de la formule : *Peccat mater illa, quæ prolem sine causâ alteri lactandam tradit.*

I

Nous avons dit, au début de ce Mémoire, qu'il était nécessaire d'admettre deux activités dans l'homme, celle de l'âme pensante et celle de la vie instinctive; nous allons tâcher de démontrer que le *monodynamisme* a de graves inconvénients lorsqu'on l'adopte comme base de la physiologie. Et d'abord, il ne permet pas d'établir, philosophiquement, une ligne de démarcation tranchée entre le règne humain et le règne animal; c'est ce qui devait arriver à M. le pro-

fesseur Bouillier, dans son ouvrage intitulé : *De l'unité de l'âme pensante et du principe vital.*

« Avec notre sentiment sur l'âme, dit M. Bouillier, nous *rétablissons* « cette grande chaîne d'intermédiaire entre l'homme et la nature « inanimée..... *nous peuplons* la nature entière de multitude infinie « d'autres âmes de même essence, d'âmes spirituelles..... il faut « bien que toutes les âmes, sans exception, depuis la première jus- « qu'à la dernière aient la même essence, et soient, pour ainsi dire, « de la même étoffe..... » Et ailleurs : « Toutes les âmes sont iden- « tiques. »

Cette identité entre l'âme de l'homme et celle de l'huître enseignée par M. Bouillier, comme défenseur de l'*animisme*, est opposée à la tradition médicale, où se trouvent les grands noms de la science : Hippocrate, Galien, Baillou, Sydenham, Hufland, Vitet, et nous devons ajouter à cette liste deux des nôtres : Richard de Laprade et Devay qui, en maintes circonstances, dans leurs leçons orales, comme dans leurs écrits, ont soutenu la doctrine de Barthez et démontré la nécessité d'établir la distinction entre l'activité intellectuelle et l'activité vitale.

Le père de la médecine avait reconnu implicitement l'existence de ces deux forces. C'est sur cette notion que repose sa doctrine, qui a non-seulement l'avantage de distinguer l'homme des autres espèces, mais encore de montrer les ressources infinies qu'il possède, prérogative inhérente à sa noble nature et qui lui permet de se maintenir et de résister aux mille épreuves auxquelles il est exposé.

Chez l'animal, la vie sans intelligence représente une force aveugle, confuse. Supposons maintenant un être intelligent sans activité vitale. Cet être restera à l'état latent ; mais que l'activité pensante s'allie à l'activité instinctive, nous aurons la force médicatrice et nous pourrons répéter avec M. de Bonald : *L'homme est une intelligence servie par des organes.*

Ampère, en distinguant trois ordres de causes, l'ordre vital, l'ordre intellectuel, l'ordre physique, me semble avoir jeté une vive lumière sur cette importante question.

Remarquons ici que l'homme seul possède en lui ces trois ordres de causes qui s'identifient entre elles, s'unissent sans se confondre, forment un être mixte, tout à la fois un et triple.

Cette vérité devient évidente dans l'état pathologique, lorsqu'on compare le dynamisme humain au dynamisme animal.

Bourgelat a exposé cette différence en ces termes :

« Dans la plus grande partie des animaux, vainement tenterait-
« on de consulter le pouls, cette règle des grands médecins, cet
« oracle qui leur dévoile la force du cœur et des vaisseaux, la quan-
« tité du sang, la rapidité et la liberté de son cours, les obstacles
« qui s'y opposent, l'activité de l'esprit vital, son inaction, le siége,
« la cause, le danger d'une foule de maladies, cesse d'être intelli-
« gible, devient ambigu, obscur, captieux dans les maladies des
« animaux (1). »

Cette ambiguïté, cette incertitude de l'activité vitale chez l'animal malade, signalé par Bourgelat, indique l'absence d'un pouvoir régulateur, de cette force spirituelle morale qui, chez l'homme, paraît destinée à maintenir l'ordre dans les mouvements de la vie instinctive sans leur enlever l'initiative.

Une différence si ostensible entre la constitution de l'homme et celle des autres espèces, explique pourquoi la méthode expérimentale dont on obtient des connaissances si précises, si exactes lorsqu'on l'applique avec intelligence sur les animaux vivants doués d'une seule activité, l'instinct, ne donne et ne peut donner que des aperçus insuffisants lorsqu'on veut s'en servir pour résoudre le problème de la physiologie humaine.

Il suit naturellement de ces observations que la méthode intuitive est la seule qui puisse initier le médecin à la connaissance des lois anthropologiques et des affections morbides, aux luttes qui, dans cette circonstance, se produisent dans l'économie, à la manière dont

(1) *Recueil de mémoires et d'observations pratiques sur l'épizootie*, par le docteur Barboret, avec des notes de Bourgelat. Paris, 1808, p. 113.

la force vitale humaine se comporte dans les maladies aiguës et chroniques, ce qui constitue la doctrine fondamentale de la médecine interne.

Cette doctrine repose sur la croyance d'une âme spirituelle libre et d'une force instinctive conservatrice de l'agrégat, force dont la spontanéité, la marche régulière indiquent une intention finale.

Cette dualité du dynamisme, si bien caractérisée dans l'état hygide, se manifeste quelquefois d'une manière saillante dans certain état pathologique, qu'il devient difficile alors de ne pas se rendre à l'évidence.

Ainsi, lorsqu'une mère allaite son enfant, si, pendant qu'elle se livre à cette fonction, il survient une maladie grave : fièvre muqueuse, fièvre gastrique, fièvre putride, dans ces circonstances toutes les sécrétions s'altèrent : la salive, le suc pancréatique, la bile, la transpiration, l'urine, tous ces produits de la vie instinctive sont viciés, tous, excepté le lait !

D'où peut provenir ce privilége ? Évidemment de la force morale de la mère, de la noble passion qui l'anime, de cet amour pur, chaste, incessant, force qui maintient à l'état normal les appareils organiques qui sont sous sa dépendance, étant plutôt destinés à la conservation de l'espèce qu'à celle de l'individu. Tandis que l'affection morbide, la maladie reste sous l'empire de l'activité instinctive, obéit à la périodicité vitale, à la septénalité des jours, et se termine enfin par des phénomènes critiques en rapport avec le caractère de l'affection, en suivant les phases constatées par l'expérience.

Ce qui ajoute à l'importance de ces faits, c'est que dans le règne animal, lorsque la femelle allaite son petit et tombe sérieusement malade, toutes les sécrétions s'altèrent, celle du lait se tarit, la fonction cesse avec la maladie.

Ces faits démontrent que la constitution de l'homme et celle de l'animal ont des différences essentielles, que les analogies sont trompeuses, et que les maladies surtout ne peuvent se comparer.

Lorsqu'une cause délétère atteint l'un et l'autre, l'homme réagit

le plus ordinairement avec violence; il lutte, il combat et parvient ainsi à se rétablir ; l'animal, au contraire, n'éprouve qu'une réaction diffuse, incomplète ; la maladie reste à l'état chronique et dans la grande majorité des cas, il succombe.

Chez l'homme, il arrive quelquefois que la puissance intellectuelle réprime l'effort instinctif. C'est ce que raconte Chateaubriand dans l'*Itinéraire de Paris à Jérusalem*. Le célèbre voyageur était atteint de la fièvre à son départ de Constantinople et obligé de rester couché sur la natte, « mais lorsque le 21 septembre 1806, à six heures du « matin, on me vint dire que nous allions doubler le château des « Dardanelles, la fièvre fut chassée par le souvenir de Troie. »

« . . . . . .

« J'éprouvai dans ce moment un effet remarquable de la puis- « sance des sentiments, de l'influence de l'âme sur le corps. J'étais « monté sur le pont avec la fièvre ; le mal de tête cessa subitement ; « je sentis renaître mes forces, et, ce qu'il y a de plus extraordinaire, « toutes les forces de mon esprit. Il est vrai que vingt-quatre heures « après, la fièvre était revenue. »

Les faits de cette nature ne peuvent s'expliquer qu'avec le duodynamisme.

Broussais, qui n'admettait dans l'homme qu'une seule activité : le principe de vie dont chaque organe recevait le stimulus et y répondait à sa manière par l'émanation d'un produit en rapport avec sa constitution, Broussais ne reconnaissait dans l'homme qu'une seule maladie, l'irritation, qu'un seul remède, la saignée.

M. Frédault, faisant profession d'*animisme*, dans son *Traité d'Anthropologie*, est logiquement amené à placer dans la même catégorie la fièvre, la syphilis et la goutte, à confondre la maladie avec la puissance destinée à la résoudre ; il est forcément contraint à n'établir aucune distinction entre une fonction supplémentaire qui caractérise la supériorité de la nature humaine avec la maladie qui reconnaît pour cause une dérogation aux lois de la morale et de l'hygiène (1).

(1) *Traité d'Anthropologie*, du docteur Frédault, p. 263.

Ce manque d'appréciation provient de la croyance au monodynamisme, l'hypothèse étant admise, ne permet pas de distinguer l'activité intellectuelle de l'activité vitale. De là une confusion qui a mis le trouble dans la science médicale et livré à l'imagination de chacun l'explication des phénomènes soit hygides, soit morbides.

Les expérimentateurs, pour se mettre plus à l'aise, *suppriment le milieu intérieur la force vitale qui ne se voit pas, pour ne considérer que le milieu extérieur qui est sous les yeux.*

« La science vitale, dit M. Claude Bernard, ne peut employer « d'autre méthode et n'a d'autre base que celle de la science miné- « rale, et il n'y a aucune différence à établir entre les principes « des sciences physiologiques et ceux des sciences physico-chimi- « ques (1). »

Voilà qui est clair, précis et ouvre une libre carrière aux positivistes. Aussi, relativement à l'état pathologique, les uns n'admettent que la lésion organique, les autres que l'altération du sang : ceux-ci, qu'une perturbation dans les forces physico-chimiques ; ceux-là, le développement d'un ferment dû à l'exagération de la chaleur animale, etc., ce qui conduit à explorer le patient avec le thermomètre et les réactifs, comme on ferait pour un objet physique, un composé de matière inanimée.

On comprend qu'avec de pareilles théories, on peut, sans en avoir conscience, combattre les efforts salutaires du principe de vie, croyant avoir à réprimer des phénomènes pernicieux.

Cette manière de considérer l'homme remonte à Descartes, qui ne voyait en dehors de l'âme pensante, du *moi* que du mécanisme. Sans parler des résultats sinistres qu'a produits l'adoption de cette croyance, le cartésianisme a eu cela de déplorable qu'il a annihilé la philosophie de la science médicale.

Quoi qu'il en soit, la constitution de l'homme n'a pas changé, et

(1) *Du Progrès des sciences physiologiques*, Revue des Deux Mondes, t. LVIII, août 1863, 3e livraison, p. 640.

la doctrine hippocratique en est restée l'interprète fidèle. Au lit du malade, elle rappelle à l'observateur les procédés que la nature emploie pour guérir ; là on comprend la nécessité d'étudier d'une manière toute spéciale le principe de vie, son caractère, ses attributs, ses lois ; de se familiariser avec le langage de cette activité incessante qui devient surtout intelligible en explorant le pouls, non avec la montre qui ne peut indiquer que le nombre des pulsations, mais avec ce tact qui permet de distinguer les nuances si délicates, dont les unes proviennent des émotions de l'âme, les autres de l'état dans lequel se trouve la vie. C'est en comparant cet idiome avec les mille autres signes qui caractérisent la maladie, qu'on apprend ce qu'on doit craindre ou espérer.

C'est surtout en observant la succession des phénomènes dans leur ordre logique, qu'on parvient à saisir l'intention finale et qu'on peut arriver alors à formuler le diagnostic, à répondre aux exigeances de la vie, à la soutenir dans sa faiblesse, la seconder dans ses efforts, agir souvent de concert avec elle, être enfin le ministre de la nature.

Souvent cette nature se suffit à elle-même ; c'est ce qui se voit journellement dans les affections légères, dans les guérisons spontanées qui surviennent quelquefois à la suite d'une impression physique ou d'une émotion morale.

« Cette puissance médicatrice, dit Hufland, se révèle bien visible-
« ment à nous dans ces phénomènes étonnants que souvent elle fait
« naître d'une manière tout à fait inattendue et surprenante ; dans
« ces changements en crises, en transformations, en métastases qui
« tout à coup mettent un terme, ou font prendre une autre direction
« à ces maladies graves, longues et qui avaient résisté à tous les
« moyens de l'art. »

Cependant il arrive quelquefois que cette force vitale est frappée d'impuissance. *Ainsi l'idée de malignité* « emporte toujours avec soi
« l'idée de réaction ; mais cette réaction, fait observer Devay, au lieu
« d'être franche et bien ordonnée comme dans les maladies dont le

« cours est simple et s'opère sans entrave, dénote elle-même un « danger imminent : les lois de la nature conservatrice sont viciées, « leurs efforts semblent dirigés contre la restauration de l'écono- « mie. . . . . Cette malignité repose sur l'inco- « hérence, *la folie des lois vitales*, si l'on peut s'exprimer ainsi, « comme l'aliénation mentale (*la folie proprement dite*), repose sur « la viciation des lois de l'intelligence. Tout ceci est susceptible d'une « démonstration au point de vue clinique (1). »

Hippocrate, en exposant *ces causes de mouvements* et les aberrations auxquelles elles sont exposées, n'a pas innové; il s'est borné à signaler les manifestations variées de la force vitale et a fait passer ainsi dans le génie de la langue le génie de la nature.

Les médecins qui ont suivi cette méthode sont restés fidèles à la tradition. C'est par un malentendu qu'ils ont été accusés d'admettre deux âmes dans l'homme.

Lorsque le père Ventura se rendit à Montpellier dans le but de détruire cette prétendue erreur, il mit tout en œuvre pour la réfuter.

Ce docteur de l'Église fut reçu avec toute la déférence due à son caractère sacerdotal, comme à sa valeur personnelle. Toutefois le doyen de l'école, M. le professeur Lordat, dans une savante dissertation, ne laissa aucune objection sans réponse. Il sut exposer avec précision et maintenir avec fermeté les principes de la science devant l'autorité de la critique, comprenant que plus l'erreur vient de haut, plus il est nécessaire de la combattre et de la réfuter avec des preuves évidentes (2).

Le professeur Jaumes, s'adressant au célèbre Théatin, mit tous ses soins à lui faire comprendre que l'enseignement de la physiologie humaine repose sur trois ordres de causes : l'ordre intellectuel, l'ordre vital, l'ordre physique, dont la réunion compose un tout ayant le

(1) *Recherches et Observations chimiques sur la nature et le traitement des fièvres graves*, par Devay, p. 7.

(2) *Réponses à des objections faites par le père Ventura contre le principe de dualité du dynamisme humain*, par le professeur Lordat. Montpellier, 1855.

caractère de l'unité, mais qui exige l'analyse pour en exposer les éléments et en faire comprendre la valeur.

« Quoi qu'on en dise, dit à cette occasion le professeur Anglada, « principe vital, force vitale, moi physiologique, ou comme on vou- « dra l'appeler, ne représente sous aucun de ces noms une hypothèse « gratuite, il exprime, sans rien préjuger, un fait qu'il est impos- « sible de méconnaître, si l'on n'a point abjuré sa raison. Il est donc « bien entendu que, sur ce point, je n'ai aucune concession à faire. »

M. Jaumes, dans son discours sur l'autorité en médecine, s'exprime ainsi : « Dieu lui-même nous a révélé les lois qui conservent les « sociétés du monde moral.

« La raison humaine, élevée par ses propres efforts à la plus haute « puissance, a découvert les lois du monde scientifique ; c'est la ré- « vélation par le génie. Cela constitue deux autorités.

« L'affaire importante de notre vie est de connaître d'abord la « première, de parvenir ensuite, si nous le pouvons, à la seconde, « en nous attachant à chacune par la foi, quand nous sommes cer- « tain que la soumission est due. »

C'est à ces lois que nous donnons notre pleine et entière adhésion, certain que nous sommes de la supériorité de la raison divine sur la raison humaine.

Quant à l'interprétation des lois de la vie par le père de la médecine, interprétation acceptée de siècle en siècle par les plus hautes intelligences, et que chacun d'ailleurs est appelé à vérifier, elle met en évidence une vérité scientifique qui s'accorde si bien avec la constitution humaine qu'on doit, comme médecin, la prendre pour règle.

La force vitale, en effet, pourvoit à tout, à la conservation de l'individu, comme à la conservation de la race. Aussi voyons-nous avec peine des novateurs contester l'existence de cette force ; quelques-uns même assez aveugles pour comparer l'homme à une sorte de locomotive soumise aux lois physiques et chimiques, et de prétendus sages adopter ces hypothèses et regarder comme schismatiques ceux qui sont restés fidèles aux vérités premières.

Relativement à la double nature de l'homme, nous formons des vœux pour que cette connaissance soit enseignée comme une des branches les plus importantes de l'art de guérir. Telle maladie qui peut paraître incurable à un médecin qui n'admet en dehors du principe pensant que des forces *physico-chimiques*, paraît susceptible de guérir à celui qui croit à la force *psycho-vitale*, à ce merveilleux ressort dont le médecin peut et doit diriger la puissance.

C'est en nous guidant d'après ces connaissances, en profitant de l'*effort spontané* du principe de vie, en le sollicitant quelquefois, que nous avons obtenu d'heureux résultats dans les maladies chroniques que l'on avait considérées comme incurables.

Dans un cas de paralysie hystétique, chez une fille de trente ans, qui était entrée à l'hospice Adélaïde-Perrin, après avoir passé plusieurs mois à l'hôpital général, je parvins à faire cesser le spasme en conseillant à la malade, un jour qu'elle était dans la cour de l'hospice debout et supportée par des béquilles, de faire un suprême effort et de dire à ses jambes : « Marchez, j'ai besoin de vous ! » Elle le fit, et soudain elle recouvra l'usage de ses membres paralysés, et put, à l'heure même, monter sans appui, avec une hospitalière, au sommet de la colline de Fourvière par un mouvement de reconnaissance,

Cette fille, guérie ainsi spontanément par un *effort* de la volonté, a eu depuis plusieurs rechutes. Cependant aujourd'hui, après un an du premier succès, l'amélioration tend à se maintenir et tout annonce un complet retour de la santé.

Dans la scrophule, alors qu'il existe une pléthore lymphatique, due à une *indolence vitale*, entretenue quelquefois par le luxe d'un régime trop nutritif, par l'usage de la viande crue employée chimiquement dans le but de réconforter un sang appauvri, nous avons cherché, par un régime diamétralement opposé, à mettre le principe de vie en demeure de faire du chyme, du chyle et du sang, en privant le malade d'aliments contenant de la fibrine et en ne lui donnant que des substances provenant du règne végétal.

Avant de soumettre le patient à un régime aussi sévère, il faut

s'assurer de l'état des forces intrinsèques du sujet et seconder cette abstinence rigoureuse par une bonne restauration pulmonaire, un air pur, sec, oxygéné, cet aliment de la vie.

Voici une observation qui vient confirmer les effets de cette méthode.

Un jeune homme de dix-neuf ans, atteint d'une affection scrophuleuse, infructueusement traitée pendant dix-huit mois dans un de nos grands hôpitaux, fut admis à l'hospice Saint-Alban, au commencement de l'année 1864, comme incurable.

A son entrée, je le trouvai dans l'état suivant : pâleur et bouffissure de la face, infiltration des membres inférieurs, périostose, oppression du pouls, engorgement de tout le système lymphatique. Cinq à six fistules de chaque côté du cou, flux palpébral, puriforme, hyperthrophie de la conjonctive, opacité de la cornée, cécité complète.

Je dus renoncer au régime animal, à l'usage de la viande crue et à l'emploi des moyens spécifiques indiqués en pareille circonstance; le malade en était saturé.

Ce jeune homme fut soumis pendant deux mois à la diète sèche, désignée sous le nom de traitement arabique, qui consiste principalement dans la privation d'aliments fournis par le régime animal.

Après ce laps de temps, une amélioration sensible s'était opérée, plusieurs fistules s'étaient taries, le flux palpébral avait cessé ; les membranes extérieures des yeux avaient repris leur tranparance, les ulcérations de la cornée furent cicatrisées avec le nitrate d'argent, et cet homme que nous avions reçu aveugle, avait recouvré la vue.

Cette guérison s'étant confirmée, il resta encore deux ans à l'hospice en qualité de jardinier. Parvenu à l'âge de la conscription, il passa au conseil de révision ; il fut trouvé bon pour le service. Il sortit de l'hospice après s'être dépouillé de sa constitution lymphatique et avoir revêtu le tempérament sanguin.

Cette transformation du tempérament par un régime privé de fibrine et des autres éléments constituants du sang, me semble dé-

montrer l'existence d'une force *sui generis* supérieure aux forces *physico-chimiques*; celle-ci ne pouvant suffire à expliquer une semblable métamorphose.

J'ai employé plusieurs fois cette méthode avec succès pour des cas de tumeur blanche, lorsque la constitution du malade le permettait.

Dans les paralysies que nous avons eu à traiter à l'hospice Saint-Alban, nous avons pu apprécier le secours qu'on pouvait retirer de la puissance vitale.

On sait que les causes de la paralysie sont nombreuses, quelquefois elle provient d'une faiblesse radicale; d'autre fois elle est due à la compression des cordons nerveux. Mais le plus ordinairement la paralysie se relie à une métastase, au transport d'une affection morbide sur la moelle épinière; l'essentiel alors est de bien déterminer le caractère de l'affection, qui peut être rhumatismale, scrofuleuse, goutteuse, etc. Lorsqu'on est parvenu à la constater, la première indication est de la combattre par la méthode accréditée. Plus tard, il devient urgent de favoriser l'effort vital; l'expérience démontre que lorsque l'obstacle est enlevé, c'est la nature qui achève et complète la guérison. C'est là un des dogmes de la médecine hippocratique. « Celui, dit le divin vieillard, qui pris d'une douleur subite et vio-
« lente à la tête perd la parole et tombe dans le coma, succombe en
« sept jours, s'il ne survient pas de la fièvre, ce qui peut amener la
« guérison. »

« Si l'apoplexie est subite et que la fièvre soit modérée et lente,
« elle est mortelle. »

Autrement dit : Si le principe vital est affaibli, la réaction est impuissante, la maladie incurable.

La préoccupation du médecin doit être de surveiller les tendances de la vie, de favoriser les efforts conservateurs qui se manifestent le plus ordinairement par des mouvements fébriles intermittents, qu'il faut se garder de combattre. Nous avons maintefois observé dans les paralysies par métastase des guérisons obtenues évidemment par la force médicatrice, la fièvre.

Ces considérations nous ont paru nécessaires pour indiquer la doctrine qui nous sert de guide dans les maladies aiguës et chroniques.

Sans aucun doute, la bonne condition hygiénique de l'hospice Richard-Saint-Alban favorise les moyens curatifs. Cependant il ne faut pas toujours accuser les murs et l'air viciés des grands hôpitaux et leur attribuer la mortalité souvent élevée dont la statistique nous donne les chiffres. S'il en était ainsi, l'hospice Adélaïde-Perrin, situé dans un quartier populeux, dont les bâtiments moins spacieux que ceux de Saint-Alban, contiennent presque le double de sujets atteints des mêmes maladies, devrait à ce compte avoir une mortalité proportionnée à ces causes délétères. Il n'en est cependant pas ainsi, la dissemblance numérique est en sens inverse.

Nous ne reviendrons pas sur les chiffres que nous avons donnés dans un précédent mémoire, nous dirons seulement qu'il n'est pas possible d'établir un parallèle exact entre les deux hospices, l'irrégularité provient surtout de la différence des sexes.

Chez l'homme, la chaleur vitale est plus élevée, le pouls est plus actif, plus développé. Cette animation, entretenue chez nos infirmes par la bonne condition hygiénique du plateau de Saint-Alban, favorise la réaction contre les causes morbides, phénomène qui est avantageux lorsque la maladie n'a pas des racines profondes; mais quand il existe un commencement de consomption, la fièvre hectique compromet l'existence.

Chez la femme, la constitution n'est pas la même, le système lymphatique prédomine, le pouls cède plus facilement à la pression; le sang, au lieu de se diriger vers la région supérieure, se concentre sur les viscères abdominaux vers la région utérine, où les vaisseaux acquièrent un grand développement. Aussi, chez nos filles infirmes, la lutte contre les causes morbides ont moins d'énergie; l'état chronique se manifeste plus tôt, il se maintient, s'acclimate en quelque sorte et se prolonge sans nuire à la longévité.

Le contraire s'observe à Saint-Alban; les maladies chroniques

passent souvent à l'état aigu, ce qui facilite la guérison, comme aussi le caractère inflammatoire en augmente quelquefois le danger.

Ces révolutions sont moins à redouter à l'hospice d'Ainay. Toutefois, pendant l'année 1874, tristement néfaste par le grand nombre de victimes de la fièvre typhoïde qui sévissait à Lyon, l'hospice d'Ainay ne fut point à l'abri de l'infection ; neuf sujets furent atteints : quatre hospitalières et cinq infirmes. Sur ce nombre, six furent gravement malades, aucun ne succomba ; nous n'eûmes, cette année, que cinq décès provenant d'ancienne dégénérescence organique dont le terme était prévu.

A ces considérations générales, nous devons ajouter que le bon état sanitaire des deux hospices est dû au bon esprit qui y règne, à la paix, à l'harmonie, à la bienveillance qui existent dans le personnel de ces deux établissements, aux mutuels secours que se rendent les infirmes et qui font que les souffrances, étant partagées, deviennent moins pénibles.

Ces services réciproques ont encore l'avantage de faire naître des affections durables et d'améliorer ainsi l'état de l'âme et celui de la vie.

Ces sages coutumes y ont été introduites par la sagesse d'administrateurs qui donnent eux-mêmes l'exemple du zèle et du dévouement. On peut dire qu'il existe dans ces deux hospices une hiérarchie sociale semblable à celle de la famille, où le respect s'allie à la reconnaissance.

Là on respire ce qu'il sera permis de nommer l'air pur et tempéré de la doctrine chrétienne, air qui favorise l'hématose de l'âme par l'assimilation de nobles et généreux sentiments, et y entretient cette force de résistance vitale qui favorise l'action des agents thérapeutiques.

M. THÉODORE DIEU

DISCOURS PRONONCÉ AUX FUNÉRAILLES DE M. DIEU

Le 11 juillet 1877

Par M. HIGNARD

PRÉSIDENT

MESSIEURS,

L'Académie des Sciences, Belles-Lettres et Arts de Lyon ne saurait laisser fermer cette tombe sans joindre ses regrets à ceux de la Faculté des Sciences et de l'Université ; elle aussi doit adresser au membre éminent qu'elle vient de perdre son dernier hommage et ses adieux.

M. Dieu faisait partie de notre Compagnie depuis treize ans. Il y était entré par le droit d'une supériorité incontestée dans l'ordre des sciences mathématiques, et il était parmi nous le représentant le plus autorisé de cette branche des connaissances humaines. Il ne m'appartient point de le louer à ce titre ; de meilleurs juges s'en chargeront ; des voix plus compétentes apprécieront, comme ils le méritent, les divers travaux qu'il a soumis à l'Académie, notamment son discours de réception du 3 juillet 1866, sur l'*Histoire des Mathé-*

matiques, et son grand mémoire sur le *Mouvement des projectiles, eu égard à la résistance de l'air et à la rotation de la terre*, mémoire qui attira sur notre confrère l'attention du monde savant et lui valut d'illustres amitiés. M. Dieu honorait notre Compagnie par ses travaux ; il l'honorait encore par ses relations personnelles avec des savants éminents, et nous ne pouvons oublier que c'est lui qui nous a présenté et a fait inscrire sur la liste de nos associés M. Yvon Villarceaux, de l'Institut.

Comme académicien, M. Dieu avait d'autres qualités dont nous étions tous juges, et qui lui avaient fait parmi nous une place considérable. Nul n'était plus assidu à nos séances, nul ne s'intéressait plus vivement aux divers sujets soumis à nos délibérations, nul n'y prenait une part plus active. Ses connaissances exceptionnelles en mécanique nous rendaient son concours très-précieux, surtout dans les questions parfois très-délicates que soulèvent les inventions industrielles pour lesquelles le prince Lebrun nous a confié des récompenses. Presque toujours, et l'année dernière notamment, c'est sur les rapports singulièrement clairs, rationnels et élégants de M. Dieu que ces prix ont été décernés. Mais, tout récemment, nous avons vu notre confrère nous donner une preuve plus frappante encore de son zèle. Nous l'avons vu malade, épuisé, à bout de forces, se traîner deux fois à l'Académie pour faire prévaloir les titres d'un candidat au prix Ampère-Cheuvreux. Quelle ardeur, quelle énergie, malgré son état trop visible de faiblesse et d'accablement, ne déploya-t-il pas pour soutenir la cause d'un jeune homme obscur, pauvre, sans protecteurs ! Le succès couronna ses efforts ; mais, depuis lors, Messieurs, nous ne l'avons plus revu parmi nous. Il semble que cette dépense excessive de forces l'ait achevé, et il est permis de penser que c'est une bonne action qui a précipité sa fin.

C'est que pour lui, Messieurs, il y avait là une question de justice. Or, partout où la justice était en jeu, rien ne lui coûtait pour la faire triompher. Peu d'hommes ont eu l'âme aussi droite, aussi étrangère aux calculs personnels, aussi incapable de ménagements

intéressés, de transactions ou de faiblesses. Cet amour de la justice, de la règle, de l'exactitude en toutes choses, c'était en lui une passion dominante. Peut-être la poussait-il à une sorte d'excès. Peut-être oubliait-il un peu cet axiome de la sagesse antique qui nous met en garde contre l'extrême justice, et ce conseil de la sagesse chrétienne qui, même en la vertu, recommande une sorte de sobriété. M. Dieu semblait parfois exiger des choses de la vie la rigueur absolue des théorèmes mathématiques. Mais cet excès, si c'en est un, reconnaissons qu'il n'en est point de plus noble ni de plus excusable. Ces règles austères, M. Dieu se les appliquait d'abord à lui-même. Jamais il n'a transigé avec le devoir, et s'il a été parfois sévère pour les autres, il en acquérait le droit en se montrant pour lui-même si sévère et si exigeant.

Sur un seul point on le voyait indulgent et facile. Dans les relations de famille et d'amitié, cet homme inflexible était d'une douceur, d'une tendresse qu'on n'eût jamais attendue d'un esprit habituellement si rigoureux. La mort d'un fils et la maladie de sa femme ont brisé cette robuste nature ; il n'a pu résister à des coups si douloureux et nous l'avons vu, en quelques mois, languir et plier sous un fardeau dont il ne pouvait plus soutenir le poids.

Et pourtant il a travaillé jusqu'au dernier jour. L'amour, la passion du travail, tel était, avec la passion de l'exactitude, qui émanait du même principe, le trait dominant de son caractère. C'est à ce travail persévérant, infatigable, que M. Dieu a dû les honneurs de sa vie. Sans doute il était remarquablement doué pour la science ; son intelligence était sagace et pénétrante, son esprit d'une merveilleuse netteté. Toutefois, ceux qui connaissent ses difficiles débuts, l'isolement de sa jeunesse, ses premiers tâtonnements dans un atelier de peinture, puis les longues années qu'il a passées comme simple soldat et sous-officier à errer de garnison en garnison, de caserne en caserne, ceux-là se rendent compte de l'incroyable énergie qui lui a été nécessaire pour se préparer, dans cet étrange milieu, aux divers grades de la hiérarchie scientifique et universitaire, pour

devenir, au sortir de là, un agrégé de l'Université, un docteur ès-sciences, un membre du haut enseignement.

Messieurs, le travail est une vertu ; on a même dit que c'est une prière. Espérons que dans la vie où il vient d'entrer, notre confrère recueillera le fruit de tant d'efforts, dont il n'a pas suffisamment joui sur cette terre. La droiture de son âme, sa vie pure, son zèle pour la justice et la vérité plaident, sans doute, en sa faveur devant ce juge suprême et miséricordieux qui, voyant le fond des cœurs, en compte tous les bons mouvements. C'est déjà une récompense que, dans les derniers moments lucides que lui a laissés la maladie, il ait pu recevoir avec foi les consolations et les secours de la religion. Disons-lui donc adieu avec confiance, et emportons d'ici, comme une leçon qu'il nous laisse, l'exemple d'une vie toute consacrée à la science, au travail et au devoir.

NOTE

SUR

LES OUTREMERS

Lorsqu'en 1826 mon père, Jean-Baptiste Guimet, découvrit l'outremer artificiel, la composition de l'outremer naturel était assez mal connue.

Klaproth n'y avait pas trouvé de soude, Margrave n'y avait pas rencontré d'alumine, et les analyses les plus soignées présentaient des divergences considérables.

Depuis, les éléments constitutifs de cette belle couleur ont été parfaitement déterminés, ce sont l'alumine, la silice, la soude, le soufre et l'oxygène.

Mais on est loin d'être d'accord sur la manière dont ces corps sont associés ou combinés, et la formule chimique de l'outremer est encore à trouver.

Pour les uns, la couleur bleue est dûe à un état particulier du soufre. Pour d'autres, le soufre est combiné avec le sodium sous forme de sulfure ou d'oxysulfure. Certains chimistes voient dans l'outremer un silicate double d'alumine et de soude en contact avec un sulfure plus ou moins oxygéné, ou bien des sulfures d'aluminium et de silicium avivés par la soude.

En un mot, on a proposé toutes les combinaisons possibles des éléments de l'outremer, et même on a été jusqu'à assigner à des matières étrangères, trouvées accidentellement, telles que le fer ou l'azote, le rôle important de principe colorant du lapis-lazuli.

Mon père, outre l'outremer bleu qui reproduisait exactement la

pierre précieuse venue d'Asie, avait trouvé des outremers bruns, verts, violets, roses et blancs.

Pour expliquer la formation de ces couleurs, il faut bien définir ce qui constitue un outremer.

Nous appelons outremer un produit obtenu par la combinaison du soufre, de la soude, de la silice et de l'alumine, produit caractérisé par son insolubilité dans l'eau et sa décomposition par les acides étendus.

Cette décomposition est toujours accompagnée d'un dépôt de soufre et se manifeste par la décoloration du produit et le dégagement d'un acide du soufre.

Les outremers dont je viens de parler sont obtenus dans l'ordre suivant, et n'ont de différence entre eux qu'une plus ou moins grande quantité d'oxygène :

Brun,
Vert,
Bleu,
Violet,
Rose,
Blanc.

On les obtient avec les mêmes proportions de silice, d'alumine, de soude et de soufre. Un même creuset oxydé inégalement peut présenter simultanément les six couleurs que j'indique.

Etant donné un échantillon d'outremer brun, on peut le faire tourner successivement au vert, au bleu, au violet, au rose et au blanc, rien qu'en l'oxydant peu à peu à la température rouge sombre.

On peut de même faire descendre à l'outremer blanc toute la gamme de ces nuances jusqu'au brun, en désoxydant successivement les différents outremers obtenus.

C'est cette dernière particularité qui a jeté un chimiste allemand dans une erreur que certaines publications chimiques ont présenté comme une véritable découverte.

Il avait préparé de l'outremer blanc et, le mettant en contact avec de l'ammoniaque, il obtenait l'outremer bleu. Il en concluait que l'azote était le principe colorant de l'outremer.

Cette théorie, qui a le mérite d'être fort simple, a été proclamée par plusieurs chimistes et a eu les honneurs de quelques réfutations solennelles. Elle n'a que le défaut d'être manifestement fausse.

L'hydrogène de l'ammoniaque désoxyde l'outremer blanc, et laisse libre l'azote avec lequel il était combiné. Il n'est donc pas bien étonnant de trouver dans un mélange un corps qu'on y a introduit ; mais avant de décider que ce corps inerte est l'agent de la réaction, il faut s'assurer si tout désoxydant autre que l'ammoniaqne ne ramènerait pas au bleu l'outremer blanc.

Or, nous avons vu que c'est ce qui a lieu régulièrement.

Il y a donc, pour en revenir aux produits qui nous occupent, il y a donc, dans les outremers, un élément qui peut être modifié par des proportions différentes d'oxygène et donner, sans rien changer aux autres parties constituantes, des aspects variés.

Cet élément est-il le sodium, l'aluminium, le silicium ou le soufre ? Est-il un oxyde, un acide ou un sel ? Est-il un composé irrégulier ou compliqué ?

C'est peut-être le cas de rappeler ici une vieille expérience de laboratoire qui consiste à faire dissoudre du soufre dans de l'acide sulfurique anhydre, ou plus simplement dans de l'acide de Nordhausen.

La liqueur, d'abord incolore, devient bleue, puis verte et enfin brune, à mesure qu'on augmente la quantité de soufre.

On obtient donc ainsi rien qu'avec des mélanges ou des combinaisons de soufre et d'oxygène, sans le secours de la silice, de l'alumine ou de la soude, toutes les couleurs des outremers moins une, le rose ; (le violet n'est qu'un mélange de rose et de bleu).

Et, comme pour les outremers, le bleu est plus riche en oxygène que le vert, et le vert, plus riche que le brun, ces colorations sont excessivement fugaces, et le soufre ne tarde pas à se séparer de l'acide qui l'avait un moment absorbé.

L'idée vient tout naturellement de chercher à fixer ces couleurs fugitives.

Et pourquoi le fixatif, le *mordant* réclamé ne serait-il pas un composé de silice, d'alumine et de soude, une sorte d'alun insoluble dans lequel l'acide silicique remplacerait l'acide sulfurique, et qui ne pourrait agir sur les couleurs au soufre qu'à la température nécessaire pour produire l'outremer.

Cette hypothèse est fort séduisante, et j'avoue que j'aime à la proposer.

Mais on fait une objection :

On a préparé des outremers dans lesquels on a remplacé la soude par la potasse, et ces outremers sont blancs.

Si les principes colorants des outremers étaient des sortes d'oxydes de soufre obtenues par la dissolution du soufre dans l'acide sulfurique, pourquoi ne seraient-ils pas fixés aussi bien par la silice, l'alumine et la potasse que par la silice, l'alumine et la soude.

A cela ont peut répondre que des réactions obtenues par la soude ne sont pas forcément obtenues par la potasse.

On a fait des outremers à base de baryte et on en a obtenu de jaunes, de verts et de bleuâtres.

Les outremers à base de chaux sont blancs.

Remarquons en passant que les eaux de lavage des outremers au soufre bruns et verts sont alcalines, les eaux de lavage du bleu sont neutres, et les eaux de lavage du violet, du rose et du blanc sont acides, ce qui correspond assez bien à ce que paraissent donner les mélanges de soufre et d'acide sulfurique, selon qu'il y a plus ou moins d'acide.

Les habiles chimistes qui veulent bien me seconder dans la fabrication de l'outremer ont fait de nombreuses expériences pour arracher à ce produit le secret de sa formule.

M. Plicque a voulu remplacer les kaolins qui donnent ordinairement la silice et l'alumine nécessaires par un produit bien défini, et il a opéré sur le silico-aluminate de soude, signalé par M. Sainte-

Claire Deville, à la température de 600 degrés, il a fait passer sur ce composé :

$$3\,SiO^2,\ Al^2O^3,\ Na\,O$$

un courant d'hydrogène sulfuré, et a obtenu un produit rougeâtre ; puis il a remplacé l'hydrogène sulfuré par l'acide sulfureux, et l'outremer bleu lui est apparu et n'a pas tardé à conserver le poids constant qui indique une opération terminée.

Le bleu, ainsi obtenu, a une formule

$$3\,SiO^2,\ Al^2O^3,\ NaO,\ SO,$$

mais est-ce la formule de l'outremer ?

On y trouve moitié moins de soufre que dans les outremers naturels et artificiels ordinaires.

On obtient l'outremer avec des kaolins si variés de composition que l'expérience pourrait ne prouver qu'une chose ; c'est qu'on peut faire du bleu *même* avec le silico-aluminate de soude.

Il y a donc encore à étudier la question ; mais le cercle des hypothèses se rétrécit de plus en plus.

M. Th. Morel a eu l'idée d'utiliser les lois de substitution, et, de même qu'on avait remplacé la soude par la potasse, la chaux ou la baryte, il a voulu remplacer le soufre par des métalloïdes similaires.

Il a fait des outremers au selenium et au tellure en substituant équivalent par équivalent ces corps au soufre.

Il a recueilli avec le selenium des outremers :

Noir,
Brun,
Rouge vif,
Rose,
Blanc,

Et avec le tellure des outremers,

Jaune,
Vert,
Gris,
Blanc,

en commençant par les moins oxygénés.

Ces outremers jouissent de toutes les propriétés des outremers au soufre et quelques-uns ont des couleurs assez vives pour m'avoir engagé à prendre des brevets pour leur fabrication.

Si l'on compare ces produits avec les outremers au soufre on peut dresser le tableau suivant en constatant que le rouge vif du selenium correspond avec le bleu du soufre et le vert du tellure.

SOUFRE.	SELENIUM.	TELLURE.
Brun.	Noir.	
Vert.	Brun.	Jaune.
Bleu.	Rouge-vif.	Vert.
Violet.		
Rose.	Rose.	Gris.
Blanc.	Blanc.	Blanc.

Ces experiences prouvent une fois de plus que ces couleurs sont indépendantes de la silice, de l'alumine, et même de la soude. Que c'est un metalloïde plus ou moins oxygéné qui les produit, et que les sillicates alumineux et sodiques qui aident à leur constitution ne sont probablement que des véhicules, des fixatifs, des absorbants ou des mordants dont l'action ne se fait sentir qu'à des températures élevées.

Fleurieux, 12 novembre 1877.

Émile GUIMET.

COMPTE-RENDU

DES

TRAVAUX DE L'ACADÉMIE

PENDANT L'ANNÉE 1877

PAR

M. HIGNARD

PRÉSIDENT

MESSIEURS,

Loin des agitations qui troublent l'intelligence et des passions qui l'aveuglent, l'Académie des Sciences, Belles-Lettres et Arts de Lyon poursuit sa tâche paisible et féconde. Plus féconde que jamais, vous allez en juger par le nombre et l'importance des travaux qu'une sage tradition m'appelle aujourd'hui à résumer devant vous. L'immensité même de cette tâche me contraindrait à la brièveté; notre commune impatience d'entendre les deux discours qui complètent le programme de cette séance m'en fait aussi une loi. Messieurs de l'Académie, ne vous en prenez qu'à vous-mêmes, à votre activité intellectuelle, si je ne puis abréger davantage. Ce n'est point sans une raison profonde que vous avez voulu, une fois chaque année, devant l'élite de la société lyonnaise, mettre en lumière par un compte-rendu sommaire de vos travaux, les liens étroits qui unissent entre elles toutes les branches des connaissances humaines, association féconde des sciences les plus abstraites et des

arts les plus charmants, que l'Académie réalise pour cette seconde capitale de la France, comme l'Institut pour la France entière.

I

La philosophie étant la science des sciences, la science même de l'esprit humain, c'est justice de commencer par elle. Toujours elle a été en grand honneur dans cette enceinte, jamais elle n'y a été plus dignement représentée. M. Ferraz, qui vient d'obtenir pour la troisième fois une des plus belles couronnes de l'Académie française, nous a lu une étude sur le comte Joseph de Maistre, qui fera partie du deuxième volume de son grand ouvrage sur la Philosophie du XIX^e^ siècle. Avec une impartialité que Joseph de Maistre a rarement obtenue, M. Ferraz a fait revivre devant nous cette curieuse physionomie, si attachante malgré l'âpreté qu'on lui a reprochée, et les duretés de langage dont ses adversaires ont parfois abusé ; il a analysé ses doctrines où tant de vues grandes et profondes ne sauraient être compromises par les exagérations d'un système trop exclusif pour être vrai. Cette étude sur le plus éloquent et le plus original des philosophes de l'Ecole traditionnaliste nous a donné l'avant-goût du nouveau volume que prépare notre confrère, et la certitude qu'il aura autant de succès que ses aînés.

M. Ferraz a aussi appelé votre attention sur une question fort controversée, la moralité de l'art dramatique. Après avoir finement analysé les causes du plaisir et des diverses émotions que les représentations scéniques font naître dans l'âme, il a abordé l'histoire de ce qu'on peut appeler la querelle du théâtre, et la discussion des griefs que Platon, Bossuet, J.-J. Rousseau (pour ne citer que les plus grands) ont élevés contre cet art. La conclusion de notre confrère est celle d'un moraliste à la fois sévère et éclairé, condamnant les abus, mais défendant contre une rigueur excessive un divertissement qu'il est plus facile de blâmer que de supprimer, et qui,

s'il est bien réglé, peut contribuer aussi bien que tous les autres arts, à élever les âmes, en leur présentant, comme le fait si souvent notre Corneille, un idéal de force, de noblesse, de beauté morale, de dévouement.

Je ne dois point oublier l'élégant rapport de M. Ferraz sur un livre de M. Robert, professeur à la Faculté des Lettres de Rennes, « *Les Théories logiques de Condillac.* » Non-contents de l'applaudir, vous lui avez voté, chose rare, les honneurs de l'impression, et vous en avez sanctionné les conclusions en décernant à M. Robert le titre de membre correspondant.

Et nous ne saurions nous rappeler ce rapport sans en rapprocher celui où un autre de nos confrères, l'éminent doyen de la Faculté de Droit, vous parlait du dernier livre de M. Ferraz « *Les Philosophes socialistes du XIX^e^ siècle.* » Ce compte-rendu est lui-même un travail original, plein des plus hautes idées morales. Quel honneur, Messieurs, pour un livre que d'avoir à la fois pour rapporteur dans cette enceinte M. Caillemer, à l'Académie des sciences morales et politiques M. Franck, et à l'Académie française M. Dufaure !

Ces erreurs du communisme et du socialisme, M. Guimet nous en a montré les conséquences pratiques dans deux sectes à la fois religieuses et économiques, qu'il a pu récemment étudier aux Etats-Unis, et sur lesquels il nous a donné des détails où je me garderai bien d'entrer. Qu'il me suffise de rappeler que la communauté des biens s'allie chez l'une, celle d'O'neïda, à la promiscuité la plus révoltante, et chez l'autre, celle des Shakers, à une prétention bien suspecte d'ascétisme absolu pour les deux sexes, lequel ascétisme se renouvelle et se fortifie, à ce qu'il paraît, par des danses en commun et des ballets qui sont le plus important de leurs rites religieux. Ces excès opposés et également contraires à la nature humaine vous inspiraient, Messieurs, deux réflexions : d'abord que l'Amérique, vaste creuset d'expériences sur toutes les doctrines, nous présente, pour certaines divagations, de véritables démonstrations par l'absurde ; ensuite que l'erreur et le mal ont deux faces opposées, et pour

ainsi dire deux pôles, à égale distance desquels sont la vérité et la vertu.

Le vieux monde lui aussi, sans aller aux mêmes excès, à ses erreurs et ses illusions. M. Rougier, en analysant le célèbre rapport présenté à l'Assemblée nationale par M. Ducarre sur la question ouvrière, nous en a exposé quelques-unes ; par exemple, ces rêves de certains utopistes qui prétendent supprimer la loi de l'offre et de la demande, sans songer que ce serait bouleverser les relations essentielles de l'industrie, établir entre le paresseux et le bon travailleur une égalité injuste, et par suite anéantir le travail et ruiner le pays. Mais à côté des tentatives funestes qui viennent d'en bas, d'autres parfois viennent d'en haut. Dans une savante étude sur le blocus continental de 1806, M. Rougier a fait ressortir la folie, les conséquences désastreuses, et en définitive l'impuissance de cette politique attentatoire à la liberté commerciale et aux vraies lois économiques.

II

Comme la philosophie et l'économie politique, d'autres lumières éclairent la marche de la société. M. Dareste continue, comme il le doit à la France, cette grande histoire qui est déjà un monument national, et il nous en a lu un épisode auquel de récents événements donnaient une actualité imprévue, la dissolution de la *Chambre introuvable* au mois de septembre 1816. Quelle que soit la différence des temps, bien des rapprochements que l'auteur ne cherchait point se présentaient d'eux-mêmes à notre esprit. Nul de nous ne saurait oublier la grave et belle discussion qui suivit cette lecture, et les considérations si élevées par lesquelles M. de Lagrevol, avec sa grande expérience de magistrat, nous montra quel soin et quelle prudence il faut apporter dans la défense des intérêts sociaux, pour se garder des exagérations et des illusions qui en compromettent le succès.

C'est un tout autre genre d'intérêt qui s'attache aux deux communications de M. Caillemer, l'une sur le règne du roi burgonde Sigismond, l'autre sur l'établissement de cette peuplade germanique sur notre sol lyonnais. Il n'est pas besoin, Messieurs, de vous rappeler la seconde de ces deux lectures ; elle a soulevé ici même, dans notre dernière séance publique, de si vifs et si unanimes applaudissements, qu'il me semble en entendre encore l'écho.

Pour s'être déroulée sur un sol lointain, l'*Histoire des ducs d'Athènes* que M. Yéméniz nous a racontée, n'en a pas moins pour nous un intérêt national, puisque ces Guy, Othon, Jean de la Roche, Gauthier de Brienne étaient des Français établis en Attique, comme notre Villehardouin dans la Péloponèse, à la suite de la quatrième croisade. La France alors, Messieurs, était redoutée en Orient, elle y régnait sur de vaste contrées. Aujourd'hui elle y est encore aimée et vénérée des populations, grâce aux vertus de nos missionnaires et de nos religieuses; mais en nous rappelant ces temps où le nom de Franc était si puissant sur toutes les côtes de la Méditerranée, pouvons-nous voir sans un amer regret, sans une vraie douleur patriotique s'y préparer des événements décisifs où notre action sera si amoindrie ? Je m'arrête, Messieurs, car de pareilles questions ne sont point du ressort de ce discours. Tout à l'heure on vous dira quelles raisons nous avons d'espérer que cette atteinte à notre puissance n'est que momentanée (1). Je me borne à vous rappeler les conclusions où M. Yéméniz vous a montré nos vaillants hommes d'armes du treizième siècle sauvant la nationalité hellénique, jusqu'alors noyée dans le Byzantisme et menacée d'y disparaître pour toujours. Si la Grèce est redevenue une nation, c'est par deux fois qu'elle l'a dû à la France. Je dois ajouter qu'elle ne l'oublie pas, et elle vient de le prouver en traduisant en grec moderne l'écrit de M. Yéméniz.

(1) L'*Avenir de la France*, discours de réception par M. E. Delocre, ingénieur en chef des Ponts-et-Chaussées.

M. Antoine Mollière nous a fait connaître le livre récent de M. l'abbé Lagrange sur la vie de Saint Paulin de Nole. Sous la forme trop modeste d'une analyse, ce travail est, à plusieurs égards, une étude originale sur ce grand homme et sur son siècle; biographie bien curieuse d'un grand seigneur, lettré et homme d'Etat, qui, jeune encore, renonce aux plaisirs, aux affaires, à la gloire, au bonheur domestique, pour se consacrer à Dieu; temps non moins étrange, quoique sous certains rapports assez semblable aux nôtres, où les plus grandes vertus cotoyaient les plus grands désordres, où les lettres, la culture de l'esprit, la poésie florissaient au milieu des invasions barbares, où l'état social semblait s'écrouler et périr pour toujours, tandis qu'au contraire tout renaissait pour un état meilleur. Tel est le tableau que nous a présenté M. Mollière, alliant au talent de l'historien et du peintre la profondeur de pensées et de sentiments qui caractérise ses écrits de philosophie religieuse.

Comme les années précédentes, vous avez admis M. Léotard à vous faire part de ses travaux. Il vous a lu deux études, l'une sur la religion des anciens Romains, l'autre sur les associations commerciales qui fleurirent dans l'Italie du Moyen-Age, sous le nom arabe de *Mahones*, et sur la Banque de St-Georges qui continua, presque jusqu'à notre temps, la *Mahone* de Gênes.

Un autre jeune savant, que ses travaux et ses découvertes à l'Ecole française de Rome ont fait récemment attacher à notre Faculté des Lettres, nous a lu l'introduction d'un livre qu'il publie sur un moine italien du XIII^e^ siècle, auteur d'une histoire de son temps, connue seulement jusqu'à ce jour par une édition fautive et incomplète, et dont notre nouveau collègue, M. Clédat, a retrouvé le manuscrit autographe. Cette piquante biographie, ingénieusement présentée dans le cadre de ces temps où les arts et la poésie s'épanouissaient au milieu des mœurs les plus violentes, a été accueillie par vous avec une faveur que le public ne tardera pas à ratifier.

Un collègue de M. Clédat, élève de l'école d'Athènes, et attaché lui aussi à notre Faculté, M. Bayet, nous a apporté les prémices

d'une découverte qui intéresse à la fois les arts et l'archéologie. C'est un bas-relief trouvé récemment à Athènes et représentant la Vierge ; œuvre évidemment byzantine, qui, bien que mutilée par le fanatisme musulman, se prête à d'instructives comparaisons avec les plus anciennes madones italiennes, se rattachant d'un côté aux vierges *orantes* des catacombes, et annonçant déjà les œuvres exquises de Giotto et de Cimabué.

L'archéologie proprement dite nous a valu d'intéressantes communications de MM. Allmer et Martin Daussigny. Le premier nous a fait connaître trois inscriptions gallo-romaines récemment découvertes à St-Romain d'Albon, l'ancienne *Epaune*, autrefois centre important de population et siége d'un concile en 517. Le second a fait passer sous nos yeux une statuette en bronze trouvée à Meyzieux ; l'inscription du socle, très-lisible encore : *Genio Ærardiarensium* présente un problème épigraphique qui n'est pas encore résolu. Et enfin, M. Caillemer que l'on retrouve sur toutes les voies de l'activité intellectuelle, à la fois jurisconsulte, helléniste, historien, archéologue, nous a vivement intéressés en nous exposant la découverte faite récemment à Pompéi de cent trente-sept tablettes qui ont conservé jusqu'à nous les comptes d'un commissaire-priseur de cette petite ville, lors de la catastrophe qui l'engloutit, il y a juste dix-huit cents ans. Le spirituel tableau des ventes publiques à cette époque, de curieux détails sur la législation qui les gouvernait, sur les précautions et les garanties dont elles étaient entourées, font de cette étude une œuvre aussi attachante qu'instructive.

III

Les arts ont une langue qui n'est pas celle de l'érudition ni de la science. Les peintres, graveurs, statuaires, que notre Compagnie est si justement fière de posséder dans son sein, étalent à nos yeux des œuvres qui valent des livres, comme les deux tableaux de fleurs que

M. Reignier a exposés à notre dernier salon, et qui y ont été si goûtés à la fois de la foule et des connaisseurs. Il en est de même de la musique. Notre confrère, M. l'abbé Neyrat, l'habile maître de chapelle de la Primatiale, avait amplement payé sa dette annuelle envers l'Académie en lui offrant un beau recueil de motets et de cantiques au très-saint sacrement. Mais on peut être un éminent artiste et un écrivain excellent. M. Neyrat nous l'a prouvé par le récit qu'il nous a lu de son voyage en Angleterre au mois de septembre dernier. Le grand festival musical de Glocester en était l'occasion, et l'appréciation des œuvres qui y ont été exécutées tient une grande place dans le travail d'un juge aussi compétent. Mais d'intéressants détails de mœurs, la description émue des merveilles naturelles de l'Écosse, enfin de judicieuses observations sur le caractère anglais donnent à cet écrit une portée tout autre que celle d'une simple étude artistique.

M. Desjardins a fait preuve une fois de plus de cette heureuse variété d'aptitudes et de talents, par ses communications sur Venise qui font suite à celles qu'il nous a données depuis quelques années sur les principales villes d'Italie. Après un brillant préambule, pénétré du sentiment le plus profond, sur l'aspect général de cette ville étrange, sur le silence qui y règne, sur l'affection qu'elle inspire, le savant architecte reparaissait dans la monographie des principaux monuments de Venise, St-Marc, la *Salute*, les *Procuratie*, le palais des Doges, ceux qui bordent le grand canal ; descriptions pleines de détails précieux pour les gens de l'art, non moins intéressantes pour les profanes, soit qu'elles leur rappellent de charmants souvenirs, soit qu'elles stimulent encore en eux le désir de voir à leur tour ces lieux illustres.

La poésie est le plus beau des arts ; elle les résume tous, harmonie, couleur, relief de la forme et des pensées, éloquence, en y ajoutant quelque chose de plus divin qui n'est qu'à elle. Le grand poète que notre Compagnie a donné à l'Académie française, M. Victor de Laprade, retenu par un mal qui, grâce à Dieu, semble céder aux

efforts de la science, n'a pu assister cette année à nos réunions. Du moins il s'y est fait représenter par ce *Livre d'un père* où les plus touchants sentiments de la famille s'allient aux plus hautes inspirations du patriotisme. Il est des poètes, (ne les nommons point, par respect pour leur gloire), dont la muse en vieillissant devient bizarre, aigre, violente ; l'âge, chez M. de Laprade, n'a fait qu'épurer le talent, lui donner à la fois plus de force, plus d'ampleur, plus de variété, des accents plus pénétrants et plus doux, qui touchent le cœur en charmant l'esprit, et qu'on aime autant qu'on les admire.

IV

Votre classe des sciences n'a pas déployé moins d'activité que celle des lettres ; là aussi les travaux se sont multipliés, soit sur les pures spéculations théoriques qui n'ont d'autre objet que la recherche du vrai, soit sur les applications de ces découvertes au bien-être et à la richesse publique. M. Loir vous a soumis un savant mémoire sur le *pouvoir rotatoire de la Mannite et de ses dérivés*, mémoire qui, au jugement des hommes compétents, constate une véritable découverte due à notre confrère. Ses premières vues sur ce sujet, présentées déjà dans une de vos séances, il y a seize ans, avaient été contestées par un certain nombre de chimistes ; tous aujourd'hui, après des expériences plus complètes, ont été contraints de les accepter, et naguère M. Gustave Boucharlat, à l'Institut, en proclamait la parfaite exactitude.

M. Émile Guimet, qui ne voit dans la grande renommée scientifique de son père qu'un stimulant de plus pour poursuivre les mêmes travaux, vous a offert la primeur des résultats nouveaux obtenus dans ses laboratoires sur la composition des *outremers* artificiels, et les diverses teintes qu'on peut leur donner en variant leurs combinaisons. Suivant le degré de sulphurisation, ou en remplaçant le soufre par le selenium ou le tellure, c'est toute une gamme de nuances

que l'on voit apparaître, et qui met sur la voie de la formule chimique, jusqu'ici inconnue, de cette substance. Le mémoire de M. Guimet, présenté à l'Académie des sciences, y a été lu par M. Dumas dans la séance du 3 décembre.

Analysant un ouvrage récent de M. Peligot, M. Delocre nous a présenté une monographie complète du verre, la théorie et la pratique de sa fabrication, ses diverses espèces, la statistique de sa production, de son importation et de son exportation. Notre savant confrère a rempli deux autres de nos séances par une étude sur la distribution de la chaleur sur le globe terrestre, ce qui l'a conduit à nous entretenir des travaux de notre regretté compatriote Gustave Lambert, et de ses vastes projets si cruellement interrompus par une mort glorieuse pendant le siége de Paris. Espérons, Messieurs, que, M. Delocre trouvera le loisir de donner satisfaction au désir que nous lui avons tous exprimé, en écrivant une biographie complète de Gustave Lambert. Nul n'est plus capable de mettre en pleine lumière et les vastes recherches du savant hydrographe, et le courage persévérant du promoteur de l'expédition au Pôle nord, et enfin l'héroïsme de l'engagé volontaire qui, dans la crise suprême de la patrie, a sacrifié si simplement sa précieuse vie et ses espérances de gloire à son devoir de citoyen.

M. Joseph Bonnel poursuit ses études sur l'histoire de l'astronomie qui lui ont valu, ici même, il y a deux ans, tant d'applaudissements. Cette année, il nous a entretenus de l'astronomie arabe, soit en Orient, à Bagdad, soit en Espagne. Plein de faits et d'idées, son mémoire nous a surtout frappés par cette conclusion qui renverse un préjugé bien répandu, que le rôle des Arabes en astronomie a été surfait, et qu'ils n'ont presque rien ajouté aux découvertes des Grecs.

Un jeune savant récemment attaché à notre Faculté des Sciences, après avoir été chargé par le Ministre de l'Instruction publique et par l'Institut de plusieurs missions importantes, M. André, est venu vous entretenir des observations astronomiques qu'il a faites, l'année dernière, à Nouméa, lors du passage de la planète Vénus sous le

soleil, et il vous a fait hommage de cinq ouvrages qu'il a déjà publiés sur l'astronomie. De pareils titres scientifiques justifient amplement le choix que le gouvernement a fait de M. André pour fonder à Lyon un observatoire astronomique, à côté de l'observatoire météorologique que dirige avec tant de talent notre confrère M. Lafon.

Vous n'avez entendu cette année qu'un petit nombre de communications sur les sciences médicales. Ceux de nos confrères qui appartiennent à cette section, étaient absorbés par les soins et les travaux que réclamait l'installation de la grande école à laquelle notre compagnie a donné neuf professeurs titulaires, y compris le doyen. En outre, il faut bien reconnaître que la Société de médecine nous fait une redoutable concurrence, les travaux de cet ordre allant naturellement où ils trouvent un auditoire plus spécial et complètement préparé. Toutefois certains sujets peuvent être abordés avec succès même devant des littérateurs et des érudits. C'est ainsi que M. le docteur Rollet nous a apporté, après l'avoir lue d'abord devant ses confrères en Esculape, une curieuse dissertation sur la blessure qu'Alexandre le Grand reçut dans son combat contre les Malliens. Comparant les récits d'Arrien, de Quinte-Curce et de Plutarque, M. Rollet nous décrit cette blessure, en détermine le siége, la nature, les phases diverses. Quelle merveille, Messieurs, qu'après deux mille ans, la science puisse ainsi sonder une plaie, apprécier les désordres de l'organisme, noter les muscles, les veines, les artères que le fer ou l'inflammation ont attaqués, les chances diverses de la guérison, et le temps qu'elle réclame ! Comme ils doivent bien lire dans le présent ceux qui lisent ainsi dans le passé !

M. Loir nous a analysé le travail de son beau-frère, M. Pasteur, sur les *maladies charbonneuses*, mémoire capital, où revenant sur la grande question des générations spontanées, l'illustre chimiste démontre, par des expériences toutes nouvelles, dues à des appareils tout nouveaux, l'inanité des objections qu'on a vainement tenté d'élever contre sa doctrine et contre les applications qu'il en a faites à l'art médical.

Est-ce à la médecine, est-ce à la philosophie que se rattache le mémoire de M. Théodore Perrin sur *la force psycho-vitale dans ses rapports avec les affections physiologiques et les affections morbides?* A l'une et à l'autre. Car, si d'un côté il discute la question de l'animisme, qui a suscité dans cette enceinte, il y a quelques années, de si vifs débats, ses savantes observations à l'hospice de St-Alban et à celui des incurables d'Ainay nous montrent l'inspiration spiritualiste et religieuse fécondant l'œuvre du médecin, agrandissant et élevant ses vues, et concourant à la fois, soit au progrès de la science, soit au soulagement de l'humanité.

V

Dans l'ordre des applications de la science à l'industrie ou aux intérêts publics, je dois citer deux travaux de M. Jules Michel ; l'un sur les dispositions qui doivent augmenter sur les chemins de fer les conditions de la sécurité, l'autre sur les efforts de la compagnie du Paris-Lyon-Méditerranée pour faciliter et populariser l'emploi du sulfure de carbone comme préservatif ou remède contre les ravages du phylloxera. Cela m'amène, Messieurs, à vous rappeler brièvement les discussions qui ont rempli plusieurs de vos séances sur cette question, où notre agriculture et la richesse de la France sont si gravement intéressées. Comment l'Académie ne se serait-elle pas émue des maux dont souffraient déjà les deux rives du Rhône, et des dangers qui envahissaient notre région lyonnaise! Non contente d'entendre à plusieurs reprises ceux de ses membres à qui des études particulières ou de grands intérêts vinicoles donnaient une compétence spéciale, MM. de Lagrevol, Rougier, Léon Roux, Mulsant, Faivre, Loir, elle a admis un viticulteur distingué de notre contrée, M. Gaillard, vice-président de l'Association horticole lyonnaise, à venir lui faire part de ses expériences et des résultats auxquels il est parvenu. Vous n'attendez pas de moi, Messieurs, que je prenne parti entre

les champions des vignes américaines, ceux de l'écobuage, et ceux des agents chimiques. Du reste, ces discussions ont franchi les limites de l'Académie, elles s'agitent dans la presse périodique, dans une multitude de livres et de brochures. L'Académie n'a pas la prétention d'y avoir trouvé des solutions nouvelles ou définitives. Du moins par le temps qu'elle y a consacré, par son empressement à recueillir toutes les communications relatives à ce grave sujet, par l'attention avec laquelle elle l'a étudié sous toutes ses faces, elle a montré une fois de plus que les spéculations théoriques ne la rendent pas indifférente aux intérêts matériels, et qu'elle est surtout jalouse de faire servir sa science au bien général.

VI

La plupart des travaux dont vous venez d'entendre l'énumération sont destinés au public ; les uns font partie de livres qui se préparent, d'autres prennent place dans les publications de l'Académie. Grâce aux subventions qui nous sont libéralement accordées par le Conseil municipal et par le Conseil général, nous avons pu, cette année, ajouter à la collection de nos Mémoires deux nouveaux volumes, l'un pour la classe des lettres, le dix-septième de cette série, l'autre pour la classe des sciences, le vingt-deuxième. Ces publications, recherchées avec une faveur marquée par les sociétés savantes non-seulement de l'Europe, mais de l'univers entier, nous valent en retour de nombreux envois de livres qui viennent enrichir le trésor littéraire et scientifique de notre cité.

VII

Tel est, Messieurs, bien imparfaitement présenté et forcément abrégé, le bilan de vos recherches et des fruits de votre activité.

L'Académie a encore d'autres devoirs. Des hommes généreux lui ont confié d'importantes libéralités destinées à encourager les sciences, les lettres, les arts, et elle ne les décerne aux plus dignes qu'après de longues et minutieuses enquêtes. Cette année, elle a donné le prix Ampère à M. François Dumont, et le prix Dupasquier à M. Louis Bernol. Je puis et je dois me borner à cette simple mention. Vous avez présents à l'esprit les solides et élégants rapports par lesquels MM. Ferraz et Danguin ont décidé vos suffrages, rapports qui ont été lus ici-même dans notre séance publique du 26 juin, et qui n'ont pas obtenu moins de succès devant cette brillante assemblée que devant vous. Je dois ajouter toutefois que, depuis cette époque, l'Académie a été choisie pour intermédiaire par deux personnes de notre ville pour accorder à un jeune sculpteur de talent, M. Joseph Carriès, un prix spécial destiné à lui faciliter la continuation de ses études. Ainsi l'Académie ne se contente pas de produire par elle-même ; elle se plaît à aider, à provoquer les vocations, soit dans les lettres, soit dans les sciences, soit dans les arts. N'ayant qu'à s'applaudir dans le passé des choix qu'elle a faits, elle espère qu'il en sera de même dans le présent et l'avenir, et que ceux qu'elle honore aujourd'hui par ses suffrages, lui feront honneur à leur tour.

VIII

Comme à toute famille nombreuse, il est rare qu'une année n'apporte pas à notre Compagnie des deuils et des joies. Les deuils, grâce à Dieu, s'ils ont été douloureux, ont été rares. Nous avons perdu un de nos émérites, M. Cap, depuis de longues années retiré à Paris. Né en 1788, et auteur d'un grand nombre d'ouvrages de chimie pharmaceutique, M. Cap appartenait à l'Académie depuis 1825. La mort de M. Théodore Dieu nous a affligés davantage, parce que nous le connaissions mieux, qu'il vivait au milieu de nous, que nous avions de longue main apprécié son mérite, la droiture de son caractère,

sa passion pour la justice et la vérité. Votre président, Messieurs, a exprimé sur la tombe de notre confrère les regrets de l'Académie ; et l'un de vos secrétaires, en sa qualité de doyen de la Faculté des sciences, a dignement retracé la carrière de l'éminent mathématicien, énuméré ses travaux, et loué comme elles le méritaient ses rares qualités scientifiques.

Nos joies, par contre, ont été nombreuses ; puisque dans le même laps de temps nous nous sommes enrichis d'un associé, de deux titulaires et de quatre correspondants.

Le titre d'associé, le plus élevé de ceux dont dispose l'Académie, a été décerné d'office, à l'unanimité et sans scrutin, à M. Pasteur, sur la proposition de MM. Loir et Mulsant. L'illustre chimiste dont les découvertes sur la maladie des vers à soie ont rendu de si grands services à l'industrie lyonnaise, méritait bien d'avoir droit de cité parmi nous. L'Académie est heureuse d'acquitter, autant qu'il est en elle, cette dette publique de reconnaissance.

MM. Ducarre et Guigue ont été élus membres titulaires sur les rapports de MM. Léon Roux et Desjardins. Le premier se recommandait à vos suffrages par ses travaux en économie politique et par un rapport législatif qui est demeuré célèbre. Le second, par d'heureuses recherches sur le passé de notre région lyonnaise, par de magnifiques publications, par une érudition sagace et profonde, avait sa place marquée dans une Compagnie où l'érudition et l'histoire locale ont toujours été en grand honneur.

J'ai déjà dit que notre confrère M. Ferraz avait obtenu pour M. Robert, professeur à la Faculté de Rennes, le titre de correspondant de l'Académie. Nous nous sommes agrégé de même sur les rapports de MM. Desjardins, Mollière et Guimet, M. Edouard Flouest, à qui sont dûs de nombreux travaux sur les antiquités gallo-romaines de la Bourgogne ; M. Boucher d'Argis, membre de l'Académie de Rouen, auteur de plusieurs écrits historiques, et enfin don José Gerson Da Cunha, médecin, archéologue et littérateur à Bombay, qui nous a envoyé de curieux livres sur les villes mortes de l'Inde et sur l'histoire de la

relique conservée à Ceylan sous le nom de dent de Buddha. Vous voyez, Messieurs, que l'Académie de Lyon est connue au loin. Au retour de son grand voyage autour du monde, M. Emile Guimet s'est plu à nous déclarer que son titre d'académicien de Lyon lui avait souvent servi, notamment en Amérique, qu'il lui avait ouvert les portes de plusieurs sociétés savantes et permis de nouer d'utiles relatio

Ce sont aussi des joies pour nous que les distinctions qui viennent chercher nos confrères et récompenser leurs travaux. L'année dernière, on vous annonçait ici même l'élection de M. Allmer comme Membre correspondant de l'Institut dans l'Académie des Inscriptions. Nous apprenions le lendemain que M. Caillemer venait de recevoir le même honneur dans l'Académie des sciences morales et politiques. Mon cher confrère à la présidence, M. le docteur Teissier, a été élu membre correspondant de l'Académie de médecine, et président de la section des sciences médicales à la sixième session de l'Association française pour l'avancement des sciences. M. Guigue a été nommé membre non résidant du Comité des sciences historiques. En même temps, M. Danguin recevait le brevet d'officier d'Académie, et M. Emile Guimet à la fois ceux d'officier de l'Instruction publique et de chevalier de la Légion-d'Honneur. Il fallait bien une double récompense pour le grand industriel qui avait honoré la France à l'Exposition de Philadelphie, et pour le savant qui venait d'accomplir un si long et si fatigant voyage pour remplir une mission du ministère de l'Instruction publique.

Ces honneurs, Messieurs, vous ne les considérez que comme une obligation nouvelle de travailler davantage. Au sein de cette industrieuse et intelligente cité, l'Académie de Lyon est investie, depuis deux siècles, de la mission de rallier autour d'un centre commun les représentants les plus éminents de la science, de la littérature et des beaux-arts, de stimuler leur génie, d'élever leurs vues, d'activer leurs travaux par ce contact fécond, et grâce aux rayons qui s'échappent de ce foyer lumineux, d'entretenir en dehors d'elle, comme

dans son sein, le culte du vrai, l'amour du beau. Cette mission, vous la remplissez comme vos devanciers, en réunissant l'élite des sociétés diverses qui, autour de nous, sont vouées chacune à une science particulière, et qui se sont fait un domaine à part dans le vaste champ de l'intelligence humaine, littérature, archéologie, médecine, agriculture, économie politique. Vous la remplissez encore en appelant à vous les jeunes talents qui se produisent, en leur ouvrant un auditoire devant lequel il est honorable de se faire entendre, en encourageant leurs travaux. Vous la remplissez enfin par les récompenses dont vous disposez, récompenses précieuses par les avantages matériels qu'elles assurent, plus précieuses encore par l'honneur de vos suffrages, et qui ont déjà suscité plus d'une vocation de lettré, d'artiste ou de savant. Il n'est pas de mission plus utile, il n'en est point de plus douce. Dans nos jours troublés, au milieu des luttes des partis, des agitations stériles, des incertitudes douloureuses et des lâches craintes, les Académies sont comme ces temples de la sagesse dont parle le poète

Edita doctrina sapientum templa serena,

où, planant dans une région supérieure et sereine, l'âme n'a plus de regards que pour le noble objet que poursuivent l'art et la science, plus d'ambition que pour la découverte de la vérité ou la production de la beauté. Mais loin de nous y enfermer dans un repos dédaigneux comme le sage antique, nous ne désirons cette sérénité et cette paix que pour mieux travailler au bonheur de nos semblables. Pour nous, l'art, la science, les lettres, dignes objets de nos recherches, ne sont point une jouissance orgueilleuse et égoïste, nous voulons en faire profiter tout ce qui nous entoure ; nous y cherchons un moyen de mieux servir l'humanité et la patrie.

L'OBSERVATOIRE UNIVERSITAIRE

DE LYON

(Saint-Genis-Laval)

COMMUNICATION

FAITE

PAR M. C. ANDRÉ

A L'ACADÉMIE DES SCIENCES, BELLES-LETTRES ET ARTS DE LYON

Dans sa séance du mardi 15 janvier 1878

MESSIEURS,

Que doit être l'Observatoire de Lyon? ou, en d'autres termes, quel genre de travaux se propose-t-on d'y entreprendre, et comment a-t-on résolu de les effectuer? Telles sont les questions qui font le sujet de la communication que j'ai l'honneur de vous faire aujourd'hui.

Avant toute autre chose, les astronomes d'un observatoire ont besoin de connaître l'heure en la station qu'ils occupent, et la position de cette station à la surface du globe, c'est-à-dire ses coordonnées géographiques.

Vous savez tous que les étoiles paraissent tourner d'un mouvement d'ensemble et uniforme; la durée de chacune de ces révolu-

tions est l'unité de temps, le jour des astronomes. Ce jour est, comme le jour civil, divisé en heures, minutes et secondes, et une pendule astronomique est bien réglée lorsque ses aiguilles parcourent son cadran du même mouvement que les étoiles parcourent la sphère céleste; elle est mise à l'heure, si elle marque un temps déterminé lors du passage d'une étoile déterminée dans le méridien du lieu (1).

L'instrument qui sert à obtenir l'heure précise du passage des astres au méridien, instrument principal de tout observatoire, s'appelle *lunette méridienne*. Imaginez une lunette astronomique tournant autour d'un axe horizontal et dirigé de l'est à l'ouest, vous aurez en principe la lunette méridienne. L'objectif de cette lunette donne dans son plan focal une image de l'étoile, qui décrit dans le champ une ligne sensiblement droite. Pendant ce trajet l'image passe successivement devant un certain nombre de fils tendus perpendiculairement à cette droite dans le plan focal, équidistants et deux à deux symétriques par rapport au plan du méridien. A l'aide d'un oculaire grossissant, l'observateur suit la course de l'étoile à travers les fils, et il note l'instant que marque la pendule au moment du passage de l'image derrière chacun de ces fils. La moyenne de ces différentes heures donne avec une grande précision l'instant du passage de l'étoile dans le plan méridien du lieu. On en déduit la correction de la pendule.

La position d'un lieu à la surface du globe se définit par sa *longitude* et sa *latitude*.

Lorsque partant d'un port de la Méditerranée, nous nous dirigeons vers les colonies australiennes, l'heure donnée chaque jour par le commandant du navire change à chaque instant par rapport à celle d'une montre réglée au départ : cette montre paraît retarder constamment ; or, la différence qui existe entre l'heure de départ et

(1) L'heure civile se déduit très-simplement de l'heure astronomique ainsi définie.

l'heure d'arrivée, est la différence entre la longitude du lieu du départ et celle du lieu d'arrivée.

Pour obtenir la valeur de cette différence, il suffit d'avoir les heures qui existent dans ces deux lieux au même instant physique. Le télégraphe électrique permet de résoudre simplement ce problème quand il s'agit de deux stations telles que deux observatoires, Paris et Lyon par exemple. Un signal parti de l'une des stations arrive à l'autre instantanément, où plutôt on sait quel temps il met à parcourir l'intervalle qui les sépare ; l'instant de la réception peut donc être ramené à coïncider avec celui de la transmission. Les deux observateurs n'ont qu'à noter l'heure que marque à cet instant leur pendule particulière ; la différence est l'inconnue dont on cherchait la valeur.

D'un autre côté, pendant le même trajet que nous avons fait tout à l'heure, la place des constellations change continûment par rapport aux divers plans qui limitent successivement notre horizon. Les unes deviennent peu à peu invisibles, d'autres au contraire apparaissent peu à peu à nos regards, et celles que nous continuons d'apercevoir se rapprochent constamment de l'horizon au fur et à mesure que nous nous approchons de l'équateur. En particulier, l'étoile polaire, ce guide du marin et du voyageur, devient de plus en plus voisine de l'horizon ; la hauteur du pôle au-dessus de l'horizon du lieu diminue progressivement pour devenir nulle à l'équateur ; et son déplacement apparent caractérise le déplacement réel de l'observateur à la surface de la terre. Cette seconde quantité, la hauteur du pôle au-dessus de l'horizon est ce que les astronomes appellent la *latitude* du lieu.

On l'obtient au moyen du *cercle mural*.

Cet instrument se compose d'un cercle et d'une lunette. Vous en avez ici la vue de face et de profil qui vous donne la façon mécanique dont le cercle est attaché au mur. L'objectif de la lunette étant dirigé vers le *zénith*, vous aurez par là même la direction du rayon visuel qui va de l'œil au zénith ; et la différence des lectures

qui seront faites sur le cercle entre cette position et celle de la lunette qui correspond au pôle, donnera la distance polaire du zénith, et par conséquent le complément de la latitude du lieu.

L'ensemble de ces trois instruments, lunette méridienne, cercle mural et pendule astronomique, forme une salle méridienne, qui est la partie importante d'un observatoire.

Cette figure vous montre l'ancienne salle méridienne de l'observatoire de Washington, et les situations relatives de la lunette méridienne, du cercle mural, et de la pendule.

Pour déterminer la différence des positions géographiques de deux lieux, il faut y adjoindre le télégraphe électrique.

Mais, d'une part, la nécessité d'avoir deux instruments différents obligeaient l'architecte à donner des dimensions considérables aux salles méridiennes ; d'autre part, si l'on voulait que la solidité du bâtiment ne fût pas atteinte, il fallait restreindre les ouvertures d'observation, qu'on appelle en astronomie *trappes méridiennes*.

Il faut, en effet, bien évidemment, que la partie méridienne du ciel soit visible à l'observateur; pour cela, on ouvre le toit au-dessus de chacun des deux instruments précédents, et cela dans la direction du méridien. Le toit d'une salle méridienne se compose donc de deux parties, l'une qui est fixe et l'autre mobile, qui reste ouverte pendant l'observation et qu'on appelle *trappe méridienne*. Vous voyez combien est peu grande l'ouverture de la salle méridienne que je vous ai montrée. En outre, l'observation serait évidemment plus commode si les deux instruments précédents, la lunette méridienne et le cercle mural étaient réunis.

Les premiers efforts dans ce sens datent de 1847, ils ont été faits par M. Airy, directeur de l'observatoire de Greenwich. Voici l'instrument qu'il a fait alors construire et qu'on appelle un *cercle méridien*. Vous voyez la lunette d'observation, le cercle divisé et le fauteuil à inclinaisons variables sur lequel est placé l'observateur. Vous remarquerez, en outre, qu'au lieu d'un seul cercle divisé, cet

instrument en comporte deux symétriques de part et d'autre de la lunette. Nous reviendrons tout à l'heure sur cette particularité.

Dès qu'on est en possession d'instruments aussi commodes, les observations peuvent acquérir une grande précision. Mais en dehors des constructions défectueuses des salles méridiennes, il y a encore deux causes principales qui s'opposent à ce que l'observation comporte toute son exactitude.

Vous savez que lorsqu'un rayon lumineux passe obliquement d'un milieu de densité déterminée dans un autre lieu de densité différente, au lieu de suivre sa course en ligne droite, il se dévie, se réfracte comme on le dit, et de quantités plus ou moins grandes suivant le changement de densité. Or, l'atmosphère qui nous entoure peut être considérée comme étant formée de couches minces de densités différentes. Si toutes ces couches étaient de forme régulière, toutes sphériques, la déviation du rayon lumineux qui les traverse successivement croîtrait d'une façon continue en suivant une loi qu'on peut calculer. Mais imaginez qu'il y ait quelque part dans une même couche atmosphérique des points différemment échauffés; par suite des dilatations, cette couche cessera d'être sphérique, elle prendra une autre forme, irrégulière, inconnue : par conséquent, le rayon lumineux suivra une direction autre que sa direction calculée, et les observations faites à travers cette couche ne donneront point pour l'astre sa position prévue.

Une des conditions pour obtenir une bonne observation, est donc que l'atmosphère se dispose en couches régulières autour de l'instrument. L'idéal pour cela serait qu'il soit en plein air, au-dessus d'un sol dont toutes les parties recevraient des rayons solaires la même action, seraient soumises aux mêmes influences.

En pratique, ces conditions ne peuvent être réalisées rigoureusement, mais l'effort de tout astronome doit tendre à s'en éloigner le moins possible. C'est ce qui vient d'être fait dans deux grands observatoires, à Washington d'abord, puis à Paris.

Dans les deux cas, le toit de la salle méridienne s'ouvre presque entièrement pour l'observation. Les trappes méridiennes y ont, en effet, une ouverture d'au moins trois mètres.

De cette façon, si, de son côté, la salle est tellement construite que sa température intérieure diffère peu de celle de l'air ambiant, il y aura très-rapidement équilibre de température entre l'intérieur et l'extérieur, et l'observation se fera dans des conditions sensiblement peu différentes de celles que nous avons supposées.

Quant aux dispositions adoptées pour régler les variations de la température intérieure, elles sont à peu près les mêmes dans les deux observatoires. A Paris, les murs de la salle méridienne, aussi bien que le toit, sont formés d'une double paroi de tôle, dont les deux lames, séparées par un intervalle de 20 centimètres, forment, entre l'air intérieur et l'air extérieur, un véritable matelas d'air, qui empêche la température intérieure de s'élever beaucoup au-dessus de celle de l'air ambiant.

A Washington, cette salle méridienne est d'ailleurs placée au milieu d'une vaste surface plane, gazonnée et éloignée de tout bâtiment élevé, qui, en réfléchissant vers elle la chaleur solaire, détruirait l'équilibre des couches atmosphériques environnantes.

Les instruments eux-mêmes ont reçu de grands perfectionnements.

Cette figure vous représente le nouveau cercle méridien de l'Observatoire de Paris.

Comme vous le voyez, cet instrument est absolument symétrique à droite et à gauche de son axe. C'est là une condition indispensable pour la précision des observations ; mais, quelque effort que fasse le constructeur pour la réaliser, il n'y arrive jamais complètement. On remédie à ce défaut en retournant l'instrument de telle façon que la partie Est de son axe de rotation soit portée à l'Ouest et *vice versâ*. La figure qui est actuellement sous vos yeux vous fait voir le mécanisme qui permet d'opérer ce retournement, et les manœuvres employées pour l'effectuer.

La lunette étant placée horizontalement, on saisit son cube central

dans une sorte de cuvette parallélipipidique matelassée qui surmonte une colonne métallique; une manivelle permet d'élever ou d'abaisser à volonté la cuvette en question.

Dès que les tourillons de l'axe sont sortis de leurs coussinets, on fait glisser la colonne tout entière sur ces rails, soit vers le nord soit vers le sud; et l'on fait tourner la lunette et la cuvette de 180° dans un plan horizontal. On ramène alors l'appareil dans sa position première, et l'on rétablit les tourillons de l'axe dans leurs coussinets.

Il est clair que les cercles qui, tout à l'heure, étaient tournés vers l'Est, font maintenant face à l'Ouest, et inversement.

Le cercle méridien de l'Observatoire de Lyon, construit par le même artiste que celui de Paris, M. Eichens, dû à la générosité du même amateur éclairé des sciences, M. Raphaël Bischoffsheim, sera semblable à celui de Paris, mais avec certains perfectionnements. Par exemple, quoi qu'on fasse pour rendre aussi identiques que possible les deux parties du tube de la lunette portant, l'une l'objectif, l'autre l'oculaire, et assurer ainsi la symétrie de l'instrument dans le sens longitudinal, un pareil résultat ne peut être obtenu rigoureusement. Les actions que la pesanteur exerce sur ces deux parties du tube sont donc toujours inégales et dissymétriques; de là une nouvelle erreur qu'il convient d'éviter. Nous y avons remédié dans le cercle méridien de l'observatoire de Lyon, en faisant disposer le tube de la lunette de telle façon que l'on puisse substituer l'objectif à l'oculaire, et inversement. La moyenne de deux observations faites dans ces deux conditions est évidemment débarrassée de l'erreur dont nous venons de parler.

Un instrument de ce prix ne peut être mis, vous le comprenez, dans les mains des élèves, et cependant, si l'on ne forme pas d'élèves, on n'aura jamais d'astronomes. Il fallait donc un autre instrument, plus maniable, qu'on pût confier aux élèves; et, en même temps, cet instrument devait satisfaire à d'autres besoins. Les astronomes

de nos jours sont destinés à se transporter partout où leur présence peut être nécessaire ; il fallait donc que cet instrument pût servir aux expéditions lointaines. La faculté des sciences de Lyon possédait un instrument de ce genre, dû à MM. Brunner. Lors du séjour de la brigade géodésique, qui était venue pour mesurer la différence de longitude entre Paris et Lyon, d'une part, et Lyon, Genève, Neufchâtel, d'autre part, cet instrument fut installé à Saint-Genis-Laval, dans la cabane que je vais vous montrer. Ici se trouve le cercle méridien ; là, vous voyez la trappe méridienne ; le toit s'enlève, c'est la portion mobile du toit. Telle était l'installation de la brigade.

C'est, comme vous le voyez, une installation toute de campagne, et provisoire de sa nature. Nous la laisserons cependant subsister à Saint-Genis, en l'améliorant un peu, afin que nos jeunes astronomes aient constamment sous les yeux un bon modèle de ce qu'ils doivent faire en campagne, et qu'en cas d'expédition scientifique ils soient en état de surmonter rapidement les difficultés qu'ils rencontreront certainement sur leur route.

Grâce à l'intelligente initiative de l'administration des lignes télégraphiques de Lyon, nous avons pu conserver aussi la ligne télégraphique qui avait été installée pour les besoins du dépôt de la guerre. De la sorte, nous pourrons commencer dans quelques mois l'éducation de ceux de nos élèves que leur goût entraînerait vers l'étude de la belle science astronomique.

Une autre condition est nécessaire si l'on veut que l'observation ait toute sa précision : il faut que l'instrument dont on se sert soit stable, occupe continuellement la même position par rapport aux grands cercles de la sphère céleste. Or, il n'en est jamais absolument ainsi, quelque soin que l'on ait pris. Les oscillations du sol, le tassement des piliers, l'action inégale de la chaleur solaire sur ces mêmes piliers aux différentes heures du jour et aux différents jours de l'année, font constamment varier la position de l'axe de l'instrument.

Il faut donc chercher à déterminer aussi exactement que possible les valeurs de ces déplacements, afin de calculer ensuite les erreurs qui en résulteraient dans les observations. Pour cela nous n'avons d'autre moyen que de rapporter le plan de l'instrument à des points terrestres que nous considèrerons comme fixes. Mais il n'existe rien de pareil sur le sol : toute la surface du globe se meut continuellement d'un mouvement lent et périodique, et d'ailleurs de peu d'étendue. Si donc nous voulons que les petites oscillations des points de repère soient insensibles pour nous, nous choisirons ces points à de grandes distances. Nous sommes ainsi amenés à relier l'observatoire à d'autres points suffisamment éloignés.

Pour que ces points nous paraissent fixes il faut, outre cette grande distance, que les points lumineux qui vont de l'observatoire jusqu'à eux, rencontrent des couches atmosphériques aussi régulières que possible. Cette condition, nous la réaliserons de notre mieux si l'observatoire, étant lui-même établi à un niveau élevé, nos points de repère, nos *mires méridiennes*, comme disent les astronomes, sont notablement plus élevés encore, de manière à ce que les rayons visuels qui vont de l'un aux autres, passent très-haut au-dessus des habitations, des usines, se dérobent, pour ainsi dire, aux agitations irrégulières des couches atmosphériques qui avoisinent le sol, pour ne traverser que les couches sereines des régions supérieures. Or, le plateau de Beauregard, à Saint-Genis-Laval, où sera établi l'observatoire, est à la côte 286, à peu près à la même hauteur que l'église de Notre-Dame-de-Fourvières. Et, de plus, nous avons eu la bonne fortune de rencontrer dans le méridien de notre station deux points qui répondent parfaitement aux conditions précédentes.

L'un de ces points, au nord, est sur le glacis même du fort du mont Verdun, à la côte 615 ; l'autre, au sud, est situé sur les montagnes que traverse la route de Vienne à Givors, à deux pas de cette route, près de l'ancien signal géodésique de La Paume (commune d'Ampuis) à la côte 540.

D'ailleurs, leurs distances à l'observatoire sont 19 kilomètres pour le premier et 21 kilomètres pour le second.

En plaçant à Saint-Genis l'observatoire de la future université de Lyon, nous étions donc admirablement servis par la nature, et nous aurions été coupables en sacrifiant à des considérations d'ordre secondaire ces conditions essentielles, qu'aucun observatoire existant ne réalise au même degré.

Mais, me direz-vous, quels procédés avez-vous pour rendre toujours visibles des points si éloignés ?

Grâce aux travaux des Brion, des Laussédat, des Perrier, ces procédés sont aujourd'hui faciles et commodes. Imaginons, par exemple, que nous voulions rendre visible le point que nous avons choisi sur le mont Verdun. Nous plaçons en ce point, sur un pilier solide en maçonnerie, un miroir plan de 10 centimètres environ de côté, et pouvant tourner, comme les instruments altazimutaux, autour de deux axes, l'un horizontal et l'autre vertical, de manière à ce qu'on puisse en diriger la normale vers un point quelconque.

A Saint-Genis, nous installons un second miroir dans les mêmes conditions.

L'observateur placé à Verdun dirige alors son miroir de manière à ce que les rayons solaires qui viennent le frapper aillent tomber sur un point déterminé, fixe, choisi comme repère à Saint-Genis. L'observateur placé à Saint-Genis conduit lui-même les mouvements du premier en procédant de même avec son miroir, et en se servant d'un langage conventionnel déterminé à l'avance.

Quand ce résultat est atteint, il suffit de placer à Verdun, en avant du miroir, un repère fixe qui est alors fortement éclairé, et lorsque plus tard il voudra envoyer les rayons solaires dans la même direction, il lui suffira de diriger son miroir de manière à produire le même effet. L'ensemble des rayons qui, partis du soleil, viennent frapper le miroir, forment alors un faisceau peu divergent, qui, reçu

dans une lunette, donne en son foyer un disque très-lumineux, en tout semblable à l'image d'une belle étoile.

Si le soleil n'est pas visible, s'il y a du brouillard, ou si l'on veut obtenir le même résultat la nuit, on procède comme il suit : un peu au-delà de l'oculaire d'une petite lunette, convenablement dirigée, on place la flamme d'une lampe à pétrole ordinaire. Par cette disposition, l'objectif de cette petite lunette devient uniformément et fortement éclairé ; de sorte que, visé au moyen de la lunette placée à Saint-Genis, il forme encore dans son plan focal un petit disque lumineux, d'intensité un peu moindre que le précédent, mais au moins égale en général à celle d'une étoile de cinquième grandeur.

Et ce n'est point seulement à des distances de 18 à 20 kilomètres que ces procédés peuvent être employés. M. le commandant Perrier, chef de la brigade géodésique du dépôt de la guerre, a mis en relation ainsi deux stations distantes l'une de l'autre de 60 et même de 80 kilomètres.

D'ailleurs, plus tard, avec le concours éclairé de l'administration des lignes télégraphiques, ces trois stations, La Paume, Verdun et Saint-Genis, seront pour ainsi dire en relation continue, et, par conséquent, au point de vue pratique, comme si elles étaient réellement voisines l'une de l'autre.

Tel est le programme adopté pour l'installation de nos observations méridiennes. Mais là ne se bornent point les travaux que nous nous proposons de faire. Notre but principal, au point de vue astronomique, est de faire de l'observatoire de Saint-Genis un vaste atelier de photographie céleste.

Les instruments que nous emploierons dans ce but diffèrent de ceux que je vous ai déjà décrits, au point de vue optique aussi bien qu'au point de vue mécanique.

Au point de vue optique, l'objectif, au lieu de donner le même foyer aux rayons différemment réfrangibles dont se compose la umière blanche, la lumière du soleil, doit choisir parmi tous ces

rayons ceux qui ont une action photogénique importante, et les concentrer en un même foyer. Il doit, pour employer le terme scientifique, être achromatisé pour les rayons chimiques. Au point de vue mécanique, sa construction doit être telle qu'il puisse aller chercher un astre partout où celui-ci se trouve dans le ciel. En d'autres termes, l'axe optique de la lunette doit pouvoir être amené dans toutes les directions de l'espace. On obtient ce résultat en faisant tourner la lunette autour de deux axes rectangulaires convenablement disposés : Un premier axe de rotation, dont les coussinets sont, comme vous le montre la figure, portés par un pilier massif, est dirigé suivant l'axe du monde; il entraîne, dans son mouvement, un second axe qui lui est perpendiculaire, et autour duquel la lunette peut tourner de façon que le premier étant fixe, son axe optique décrive un plan tout entier,

Lorsqu'au moyen de ces deux mouvements, on a amené l'astre cherché dans le champ de la lunette, on fixe celle-ci par rapport à son axe immédiat, celui-ci par rapport à l'axe polaire, et l'on met ce dernier en relation avec un mouvement d'horlogerie, synchrone avec le mouvement diurne (ou avec le mouvement de l'astre), de façon à ce que la lunette suive constamment l'astre dans son mouvement. Celui-ci occupe donc dès lors une position déterminée dans le champ de l'instrument.

En substituant alors à l'oculaire une plaque sensible renfermée dans une chambre noire, on pourra obtenir sur cette plaque une image de l'astre.

Obtenir avec netteté les images photographiques des principaux astres, chercher parmi les procédés actuellement employés quels sont ceux qui conduisent à de meilleurs résultats, appliquer les méthodes si ingénieuses récemment trouvées par M. Janssen, tel est le but que nous poursuivons.

La maison qui abritera cet instrument diffèrera, elle aussi, des cabanes qui abritent les instruments méridiens. Au lieu d'être plat, le toit de cette cabane sera en forme de dôme hémisphérique; au

lieu d'être fixe, il sera, au contraire, tout entier mobile, et tournera sur des rails circulaires, autour d'un axe vertical passant sensiblement par le centre du pilier; mais, là aussi, une portion du toit pourra se détacher du reste, de façon à laisser, depuis le sommet du dôme jusqu'à sa base, un vaste secteur, entièrement ouvert et à travers lequel la lunette pourra plonger dans l'espace.

Les mêmes précautions que pour la salle méridienne seront prises afin de rendre la température de l'air intérieur aussi peu différente que possible de celle de l'air extérieur.

Enfin, pour compléter l'énumération des travaux astronomiques de l'observatoire de Saint-Genis-Laval, je vous dirai deux mots d'une série d'études nouvelles que l'Administration de l'instruction publique nous a autorisé à y continuer.

Pour me bien faire comprendre, je choisirai d'abord un exemple particulier. Vous avez tous entendu parler d'un phénomène singulier qui se présente souvent lors de l'observation du passage de Vénus ou de Mercure sur le disque du soleil.

Lorsque Vénus ayant presque entièrement pénétré sur le disque du soleil, l'un de ses bords va arriver en contact intérieur avec le bord du soleil, il se forme presque subitement entre le bord de la planète et le bord du soleil, une sorte de ligament obscur, une sorte de pont noir jeté entre les bords des deux astres; et au lieu d'avoir affaire à un phénomène purement géométrique auquel il s'attendait, celui du contact intérieur de deux cercles de rayons très-différents, l'observateur n'aperçoit bien souvent que la diminution progressive de l'intensité de ce *pont* ou *ligament noir*, et plus tard, sa brusque rupture; mais le disque de Vénus, au lieu d'être alors en contact avec celui du soleil, a tout entier pénétré sur le disque de l'astre radieux, et la distance des deux bords est parfois considérable.

Fait bien plus remarquable encore, et c'est ce qui nous est arrivé à Nouméa lors de l'observation du dernier passage (9 décembre 1874) que l'Académie des sciences avait bien voulu nous charger d'y

faire, dans une même station, pour le même phénomène, certains observateurs voient un ligament noir prononcé, tandis que pour d'autres, au contraire, le phénomène semble se passer avec toute la netteté géométrique.

Cette diversité d'aspect d'un même phénomène ne pouvait tenir évidemment qu'à la différence des instruments, ou à la différence des observateurs. Il y avait donc là un fait curieux dont les causes étaient alors inconnues, mais ne tenaient certainement pas à la nature même du phénomène que l'on voulait observer. Pour les connaître, il était indispensable de reproduire artificiellement le phénomène lui-même afin de l'étudier à loisir et de discerner quelle part revenait à l'instrument, et quelle part, au contraire, revenait à l'observateur.

J'ai eu l'honneur de vous exposer dans une communication précédente les résultats auxquels une étude attentive nous avait conduits, mon collaborateur, M. Angot, et moi.

La conclusion qui, seule, nous intéresse actuellement, est que, un phénomène donné, un astre même en particulier, ne nous apparaît point, dans le plan focal d'une lunette, sous son aspect réel; mais qu'au contraire, dans leur marche à travers les lentilles qui forment l'objectif de la lunette servant aux observations, les ondes lumineuses provenant d'un astre déterminé sont modifiées de telle sorte que le phénomène observé ne répond plus aux conditions du phénomène réel.

Cette modification, la théorie permet de la calculer dans chaque cas particulier : ces calculs sont plus ou moins pénibles, cela importe peu; mais ce qui est surtout nécessaire, c'est d'en soumettre les résultats théoriques à la confirmation de l'expérience et de procéder ainsi dans chaque cas particulier. Il est donc utile de consacrer une portion des ressources de l'observatoire de Saint-Genis à l'installation, toute spéciale d'ailleurs, d'un véritable laboratoire astronomique, où l'on puisse trouver toutes les conditions nécessaires à l'étude artificielle d'un phénomène astronomique quelconque, et y établir ce que j'appelle un laboratoire d'*astronomie expérimentale.*

Ce laboratoire est d'ailleurs d'une installation fort simple: Un long couloir souterrain, dirigé du nord au sud, obscur, à température sensiblement constante, d'environ 150 mètres de long, le constitue.

A l'une des extrémités, au sud, sont les lunettes d'observation, tout aussi bien astronomiques que photographiques. A l'autre extrémité, au nord, une machine électro-magnétique produisant une lumière intense, une machine à vapeur destinée à la mettre en mouvement, et l'appareil artificiel servant à reproduire le phénomène que l'on veut étudier; tels en sont les outils.

En résumé, nos études astronomiqnes se composeront donc:

1° Des observations méridiennes nécessaires à donner l'heure, et d'une série d'observations d'étude ayant pour but de pourvoir au recrutement du personnel de l'observatoire;

2° D'études de photographie céleste qui auront comme auxiliaires des observations faites à un équatorial ordinaire;

3° L'étude attentive des phénomènes célestes où l'observation a montré des particularités curieuses et encore inexpliquées, mais que l'on est en droit d'attribuer à l'effet optique produit par l'instrument lui-même.

Tel qu'il est, ce programme est déjà étendu, et nous promet un ensemble de recherches certainement fructueuses; mais la situation topographique de l'observatoire de Saint-Genis nous permet d'aborder un autre genre de recherches d'une nature différente et, par conséquent nous oblige à le faire. Vous vous rappelez les deux mires méridiennes du mont Verdun et de la Paume dont je vous ai parlé plus haut, et pour le service desquelles l'observatoire devra constamment avoir un aide dévoué. A chacun de ces deux aides, ainsi isolé, au nord et au sud, il convenait de fournir des éléments de travaux où il puisse trouver les aliments nécessaires à son activité intellectuelle. D'un autre côté, dans un climat aussi spécial que l'est celui du Lyonnais, il est utile d'étudier un à un tous les phéno-

mènes dont l'atmosphère est le siége, et cela, non-seulement en un point, mais en différents points suffisamment éloignés, à différents niveaux, et situés dans des conditions aussi différentes que possible.

Les trois stations : Saint-Genis, Verdun et la Paume réalisent ces conditions; mais pour les compléter à ce point de vue, il fallait leur en ajouter une autre à un niveau beaucoup plus bas.

La municipalité de Lyon nous l'a gracieusement offerte, en mettant à notre disposition l'une des pièces de la grande ferme du parc de la Tête-d'or.

Le réseau est ainsi complet, et l'importance des travaux qui seront effectués dans chacune de ces stations vous apparaîtra d'elle-même quand je vous en aurai indiqué le programme.

Ce programme est le suivant :

Nous tenant en dehors de la météorologie générale, qui fait le sujet des travaux de mon collègue à la Faculté, M. Lafon, nous avons l'intention d'étudier un phénomène atmosphérique particulier, celui de l'électricité atmosphérique, et de rechercher quelles relations existent entre lui et les autres phénomènes dont l'atmosphère est le siége.

Pour atteindre ce but, la possibilité de nous installer dans les quatre points dont je viens de vous parler, nous offre des conditions inespérées de succès : différence de hauteur, différence de conditions climatériques, éloignement suffisant, mais pas trop considérable, de la ville de Lyon, l'un d'eux étant, pour ainsi dire, au centre de la cité; tout s'y trouve réuni.

D'un autre côté, M. Mascart, professeur de physique au collége de France, a, avec le concours de M. Rédier, constructeur de Paris, apporté tout récemment aux appareils imaginés par M. Thomson pour recueillir l'électricité atmosphérique, des modifications qui les transforment en instruments enregistrant d'une façon sûre, à des intervalles de temps rapprochés, l'état électrique de l'atmosphère.

Ces instruments, nous les utiliserons sous la haute direction de M. Mascart ; et, d'après ses conseils, nous composerons chacune de nos stations, qu'en raison de ce but spécial nous appelons *stations électriques*, des instruments suivants :

Electromètre enregistreur.
Baromètre enregistreur.
Thermomètre enregistreur.
Hygromètre enregistreur.
Pluviomètre enregistreur.
Anémomètre de direction enregistreur.
Anémomètre de vitesse enregistreur.

Nous étudierons ainsi dans quatre points convenablement choisis et voisins de la ville de Lyon, les relations qui peuvent exister entre le phénomène principal que nous voulons étudier et les autres phénomènes atmosphériques.

Ces relations, les trouverons-nous, Messieurs ? Evidemment, nous l'espérons. Mais nous serions bien imprudents si nous vous promettions le succès, surtout à bref délai. Quoi qu'il arrive, nous aurons ainsi recueilli nombre de documents sérieux, quantité d'observations consciencieuses, et qui, plus tard, seront certainement d'une utilité incontestable.

Tel est, Messieurs, l'ensemble des travaux qu'avec l'autorisation de l'Administration supérieure de l'instruction publique, nous nous proposons de réaliser à l'observatoire universitaire de Lyon.

Ce programme est vaste ; sa réalisation exige un personnel nombreux, intelligent et dévoué. Quelques années sont nécessaires pour en assurer l'exécution ; mais, quand je vois le zèle et l'assiduité des élèves de notre Faculté des sciences, j'ai confiance dans le succès.

D'ailleurs, si les instruments dont nous disposons sont, en partie, inférieurs à ceux des anciens observatoires qu'une longue existence

a successivement enrichis, les conditions dans lesquelles nous sommes placés sont évidemment meilleures.

Au lieu d'un vaste bâtiment, véritable monument architectural, mais dans lequel aucun instrument ne trouve les conditions qui lui sont propres, comme c'est le cas de l'observatoire de Paris, l'observatoire de Lyon se composera d'une série de pavillons isolés, indépendants les uns des autres, tous appropriés aux conditions que réclame l'instrument qu'ils doivent abriter, et dans lesquels chaque observation se fera sûrement, commodément, et avec le maximum de précision actuellement possible.

Placé, en outre, au milieu de la campagne, dans une atmosphère régulière, tout à fait à l'abri des brouillards qui pèsent sur la ville de Lyon, l'observatoire se trouvera dans d'excellentes conditions; et à cet égard l'expérience a déjà prononcé. Lors du séjour que firent à Beauregard M. le commandant Perrier et M. le capitaine Bassot pour les déterminations de longitude dont je vous ai déjà parlé, deux fois seulement le ciel fut couvert à Saint-Genis, alors qu'il faisait beau soit à Paris, soit à Marseille, soit à Neufchâtel.

Vous tous d'ailleurs, Messieurs, me prêterez certainement votre bienveillant concours dans la réalisation de cette œuvre. Je suis heureux qu'en m'autorisant à vous faire aujourd'hui cette communication, l'illustre Compagnie devant laquelle j'ai l'honneur de parler, m'ait donné l'occasion de lui demander officiellement son appui. Son dévouement aux choses de la science, son ardeur à seconder toutes les œuvres qui intéressent la prospérité de la ville de Lyon, et qui peuvent contribuer à étendre le mouvement scientifique de notre Université, sont de sûrs garants que cet appel ne sera pas vain, qu'au contraire l'Académie placera l'Observatoire de Lyon sous son haut et puissant patronage, et que cet établissement trouvera dans chacun de ses membres un chaud et zélé défenseur. Cet Observatoire, il n'existe, en effet, encore que de nom. Grâce à la libéralité du Conseil municipal, du Conseil général et de l'Etat, nous sommes en possession des terrains sur lesquels il doit être établi, et nous disposons

d'un subside de 45,000 fr. ; mais tout cela est bien peu en comparaison de ce qui est nécessaire pour réaliser le plan que j'ai eu l'honneur de vous exposer. C'est à vous, Messieurs, c'est à votre Compagnie qu'il appartient de faire comprendre à tous combien cette œuvre est importante, combien elle est nécessaire, et je suis convaincu qu'avec votre concours actif nous surmonterons toutes les difficultés et atteindrons rapidement notre but.

RÉSUMÉ

DES

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES

FAITES

DANS LA PARTIE SUPÉRIEURE DU BASSIN DU RHONE

PAR M. A. LAFON

DIRECTEUR DE L'OBSERVATOIRE, PRÉSIDENT DE LA COMMISSION DE MÉTÉOROLOGIE DE LYON

1875-1876

Altitude du baromètre, 194,3. — Altitude du pluviomètre, 200

HIVER

Pression moyenne	748^{mm},65	Différence sur la valeur normale.			1^{mm},84
Pluie totale	72^{mm},5	—	—	—	—28^{mm},8
Température moyenne.	1°,34	—	—	—	—0°,91

Décembre 1875

Pendant les dix premiers jours de novembre, nous avions été sous l'influence d'une forte dépression dont le centre était descendu de la mer du Nord sur l'Adriatique, et avait occasionné dans nos contrées un abaissement sensible de la température. Cette influence se maintient encore pendant les premiers jours de décembre, et la neige tombe abondamment les 3, 4 et 5. L'eau recueillie pendant ces trois jours atteint de 25 à 30^{mm} dans les montagnes du Lyonnais. La neige est également abondante au-dessous de Lyon, car les trains du Midi arrivent en retard, et la circulation n'est rétablie que le 6. Ce jour-

là, vers 3 heures et 1/2 du matin, de fortes secousses de tremblement de terre ont été ressenties à Naples et aux environs. En même temps, le baromètre, qui était descendu à 740^{mm} dans l'Italie centrale, remonte rapidement. Le centre de dépression qui, depuis quinze jours, nous occasionnait le mauvais temps, se comble peu à peu et s'éloigne vers le S.-E. Le baromètre de Lyon éprouve en trois jours une hausse de 20^{mm} et s'arrête à 772,5, le 8, à 11 heures du soir.

Du 8 au 10, de fortes pressions s'étendent sur la France et sur les Iles Britanniques, tandis que le baromètre descend à 741^{mm} dans le nord-est de l'Europe. La bourrasque qui accompagne cette forte dépression n'étend pas son action sur nos contrées. Le vent continue à souffler faiblement du Nord, le ciel reste brumeux et le froid s'accentue du 7 au 12.

Le 12, la température commence à s'adoucir, et, à partir de ce jour jusqu'à la fin du mois, le thermomètre à maxima dépasse trois degrés au-dessus de zéro. Les nuits continuent à être froides et un brouillard intense règne dans la matinée.

Du 16 au 20, deux fortes dépressions traversent le nord de l'Écosse et se dirigent sur la Norvège. Le baromètre de Lyon qui, du 12 au 16, oscillait fréquemment, baisse rapidement du 16 au 19. Le vent souffle faiblement du S.-O. et le brouillard est assez intense, le matin, pour borner la vue à vingt mètres.

Du 19 au 25, le thermomètre remonte de 15^{mm}, tandis que la pluie tombe dans presque toutes nos stations. Le vent souffle faiblement de l'O. et du S.-O., et le thermomètre atteint 11°,5 le 22, au moment où une tempête sévissait sur la Manche.

A partir du 25, le baromètre, qui avait atteint 776^{mm} à Lyon, baisse jusqu'à la fin du mois, tout en restant relativement haut. Sous l'influence des fortes pressions qui couvrent l'Europe occidentale, le vent du Nord se maintient pendant plusieurs jours. La température reste néanmoins assez douce, tandis que le thermomètre descend à —32° à Saint-Pétersbourg,

La pression atmosphérique, très-faible pendant les cinq premiers jours, s'est maintenue, à partir du 7, au-dessus de sa valeur normale. Aussi le mois de décembre a-t-il été sec et froid, car, d'une part, la pluie ou la neige n'ont donné qu'une couche d'eau inférieure de 16^{mm} à la couche ordinaire, et, d'autre part, la température moyenne s'est abaissée de 2°27 au-dessous de la normale.

Quoique la différence entre les deux pressions extrêmes atteigne 24^{mm}, le vent est resté généralement faible à Lyon, tandis que de fortes bourrasques ont sévi dans le Nord.

Le niveau du Rhône s'est peu écarté du zéro de l'échelle du Pont Morand et n'a eu qu'une faible crue, du 20 au 22.

La Saône, après avoir baissé rapidement de 2 mètres, s'est maintenue, du 7 au 22, au-dessous de l'étiage. Mais, à partir du 20, son niveau s'est élevé rapidement pendant 6 jours. Le maximum de la crue a eu lieu le 25 à Verdun et le 27 à Lyon. Elle a été de 1^{m}63 à Saint-Jean-de-Losne, de 2,77 à Verdun et de 2,04 à Lyon. L'eau recueillie au fort de Joux ayant été de 93^{mm}, du 20 au 24, on conçoit que les eaux du Doubs aient augmenté la crue de 1^{m},14.

Janvier 1876

Le vent du Nord, qui avait commencé à souffler le 25 décembre, se maintient encore et reste faible les quatre premiers jours de janvier.

Le 1er et le 2, un brouillard intense et glacé règne le matin dans nos contrées.

La température s'adoucit à Lyon le 3 et le 4, sous l'influence d'une dépression qui amène des vents forts du S.-O. en Irlande. La pluie est signalée ces jours-là dans toutes nos stations.

La situation météorologique commence à changer le 4, dans la soirée. Le vent du N. prend de la force, et le thermomètre, qui avait atteint +10 degrés dans la soirée, descend à —2°,5 dans la nuit du 4 au 5.

Le 5, la dépression du N. de l'Europe a disparu, le baromètre atteint 780^{mm} sur la Baltique, tandis qu'il n'est qu'à 768 à Lyon et à 755 en Sicile. Le froid intense qui sévit dans le Nord se propage dans nos contrées, et nous entrons dans une nouvelle période de jours froids.

Le 6, une baisse rapide, qui a atteint 7^{mm} en vingt-quatre heures, se dessine à Lyon vers 10 heures du matin, avec un ciel pur et un vent du N.-E. faible. Une tempête du N.-E. avec grêle et neige sévit en Angleterre dans la nuit du 6 au 7.

Le 7, la neige tombe sur plusieurs points de la France, dans le nord de l'Espagne et en Italie. Elle est surtout abondante dans la nuit du 7 au 8, au point d'atteindre 20 centimètres d'épaisseur à Mâcon et à Saint-Etienne et 5 à 10 centimètres à Lyon et dans les environs.

Le 8 et le 9, le baromètre atteint le minimum du mois (758), tandis qu'il est à 785^{mm} sur la Baltique. Le froid se maintient, quoique l'on aperçoive dans l'après-midi quelques cirrus dirigés par le vent du S. Le vent inférieur souffle faiblement du N.-E., pendant qu'une tempête est signalée sur le golfe du Lion.

Le 11 et le 12, le baromètre de Lyon se maintient à 768^{mm}, après une hausse de 9^{mm} en deux jours. Nous nous trouvons entre deux centres de dépression situés l'un au nord de l'Écosse, l'autre vers la Sicile. Ce dernier se rapproche de nous du 12 au 13, et nous donne un peu de neige dans la soirée du 12. L'eau recueillie s'élève à peine à 3^{mm} dans nos régions, tandis qu'elle atteint 19^{mm} à Marseille, du 12 au 15.

Le 13, la dépression de la Méditerranée s'éloigne de nos côtes, et le baromètre de Lyon, qui avait presque atteint, le 13, le minimum du mois (758) remonte rapidement de 17^{mm}. La hausse, également forte sur l'Angleterre est plus faible dans le nord de la France, ce qui occasionne dans le N.-O. une forte tempête qui n'atteint pas nos contrées.

Le 15, les pressions exceptionnellement fortes qui couvraient depuis plusieurs jours le nord de l'Europe commencent à diminuer.

Le 18, le courant équatorial se rapproche de l'Europe occidentale, et le thermomètre de Lyon s'élève enfin à +2°, dans l'après-midi. Il tombe un peu de pluie fine à Lyon, et de la neige dans les montagnes.

A partir du 19, le baromètre baisse à 13^{mm} en deux jours, le brouillard est dissipé par le vent du S.-O, qui fait monter le thermomètre à 10° le 20 et le 21.

C'est pendant ces journées, exceptionnellement belles pour la la saison, qu'un peintre français et un géologue anglais ont fait l'ascension du Mont-Blanc. Partis, à 9 heures et 1/2 du matin de Chamonix, les deux intrépides voyageurs arrivèrent à 5 heures 1/2 du soir au pavillon des Grands-Mulets. Le lendemain, 7 heures du matin, ils étaient au coin du Dôme, et leur thermomètre n'était qu'à —8°, tandis qu'à Chamonix il était descendu à —11°. Ce fait anormal s'explique par l'influence du vent du S. qui commençait à atteindre les points les plus élevés de ces régions. Ajoutons qu'une rafale du vent E.-S.-E. força les deux voyageurs à redescendre au moment où ils allaient atteindre le sommet.

A partir du 21 jusqu'à la fin du mois le vent reste faible et variable, et un épais brouillard se montre presque tous les jours.

Après une hausse rapide, le baromètre atteint, le 24, la hauteur exceptionnelle de 780^{mm} ; il oscille du 24 au 31, sous l'influence de deux centres de dépressions qui passent à l'O. de l'Irlande, où souffle le vent du S. Aussi, malgré les fortes pressions qui couvrent nos contrées, la température est relativement douce jusqu'au 30.

Le niveau de nos deux fleuves s'est maintenu très-bas pendant le mois de janvier. Le zéro de l'échelle a été dépassé par le Rhône du 4 au 7 seulement, et, du 4 au 13, par la Saône qui a eu, dans l'intervalle, une crue de 2^{m},25.

Février

Le baromètre, qui était à 777^{mm} le 30 janvier, baisse un peu en oscillant jusqu'au 3, sous l'influence d'un centre de dépression qui

traverse le nord de l'Ecosse et gagne la Norwège. Les pressions qui couvrent la France étant fortes et uniformes, le vent est faible et le brouillard épais.

Le 3, la dépression de Norwège s'accentue et descend vers le S. Le baromètre de Lyon commence à baisser dès 9 heures du matin et descend, en deux jours, de 773^{mm} à 757. La baisse a été surtout rapide dans la journée du 4, et c'est au moment où sa vitesse était maximum, vers 2 heures 1/2 de l'après-midi, qu'a eu lieu, à Saint-Étienne, une explosion de feu *grisou*. 216 ouvriers ont été engloutis dans le puits Jabin.

Le 5, le vent s'est infléchi vers le N.-O., et la neige commence à tomber à Lyon dans la matinée. Le mauvais temps persiste jusqu'au 9, sous l'influence d'une dépression qui se maintient sur le nord de l'Italie et ensuite sur la Suisse. La neige tombée du 4 au 9 donne une couche d'eau qui varie de 10 à 30^{mm} dans nos contrées et atteint 325^{mm} au fort de Joux.

Du 9 au 13, le temps est assez beau avec le vent du N.-E. qui est très-faible ; le baromètre de Lyon passe par un minimum, le 10, à 3 heures et 1/2 du matin, au moment où un tremblement de terre est signalé à Chambéry.

Le 13, la température s'adoucit enfin après vingt-un jours consécutifs de gelée. Le vent du S.-O. commence à souffler, le matin, dans les régions élevées de l'atmosphère et s'établit, le soir, à la surface du sol. Les fortes pressions qui, depuis le 6, persistaient dans le nord-est de l'Europe commencent à diminuer, et le lendemain, 14, une dépression qu'annonçait le vent du S.-O. est signalée à l'ouest des côtes d'Irlande, où le baromètre descend à 745^{mm}.

Pendant que le centre de cette dépression passe de l'Irlande sur la Baltique, le baromètre monte de 7 ou 8^{mm} ; mais une pluie assez abondante, mêlée d'abord d'un peu de neige, tombe sur toutes nos stations. Une seconde et plus forte dépression signalée, le 17, à l'ouest de l'Irlande, a son centre, le 19, au nord-est de l'Écosse, où le baromètre descend à 730^{mm}. Sous l'influence de cette

dépression, le baromètre de Lyon baisse de 10^{mm}, du 17 au 19, et le vent, qui était revenu un instant au N.-O., après le passage de la précédente dépression, s'infléchit de nouveau vers le S.-O.

Par suite de l'éloignement rapide vers le nord-est de l'Europe du dernier centre de dépression, le baromètre a déjà repris, le 21, la hauteur qu'il avait le 17.

La pluie, momentanément interrompue le 17 et le 18, reprend le 19 pour continuer jusqu'à la fin du mois.

Pendant que de fortes pressions se maintiennent sur l'Espagne et la Méditerranée, le baromètre reste relativement bas dans le nord de l'Europe, sous l'influence du courant équatorial qui souffle de l'O. ou du N.-O. sur nos contrées.

Du 22 au 28, la pression atmosphérique passe par trois minima coïncidant avec des pluies abondantes qui atteignent 22^{mm} dans le bassin de l'Azergues.

Le 23, vers 5 heures du soir, un orage éclate sur Mardore, dans le canton de Thizy. Il a été accompagné de grêle et de coups de tonnerre qu'on a entendus pendant près d'une heure. L'orage s'est dirigé vers l'E.-N.-E., et à 6 heures 1/2 des éclairs étaient aperçus à Genève. Nous avons eu à Lyon une forte averse suivie d'un double arc-en-ciel, quelques minutes avant le coucher du soleil.

La baisse du 23 correspond au passage d'un centre de dépression à travers la Norwège. Aussi n'a-t-elle été que de 4^{mm} à Lyon, et le baromètre était revenu le 24 à 769^{mm}, hauteur maximum de l'Europe en ce moment.

Du 24 au 28, le niveau du baromètre exécute une oscillation de 10^{mm} d'amplitude, sous l'influence de deux fortes dépressions qui traversent la mer du Nord et se réunissent ensuite en se comblant. Les pluies occasionnées par ces trois dépressions ont atteint 71^{mm} à Monsols, et 90^{mm} à Saint-Nizier-d'Azergues.

La Saône, qui depuis le 13 janvier était au-dessous de l'étiage, monte de 3^{m},40, du 15 au 18, sous l'influence de la douceur de la température qui fait fondre la neige tombée du 4 au 9. Son niveau

continue à s'élever, mais d'un mouvement plus lent, et atteint $4^{m},93$ à la fin du mois.

A partir du 16, la montée avait été plus rapide à Verdun qu'à Saint-Jean-de-Losne, à cause du contingent considérable apporté par le Doubs.

On voit, en effet, que la pluie tombée pendant la dernière quinzaine a atteint 139^{mm} au fort de Joux, et 388^{mm} à Montbéliard.

Le Rhône a eu comme la Saône une forte crue du 14 au 18, et ses eaux jaunâtres indiquaient que l'Ain avait beaucoup contribué à cette crue. La neige avait été très-abondante pendant la première période à Bourg, Gex et Nantua. Aussi du 13 au 16, grâce à la douceur de la température, l'Ain monte à Chazey de $3^{m},10$.

Du 14 au 18, 7 heures du matin, le Rhône a une crue de $2^{m},68$ et redescend ensuite à $1^{m},22$ en deux jours. Mais en même temps que le thermomètre monte, le passage des trois dernières bourrasques que nous avons signalées, amène de fortes pluies qui atteignent 53^{mm} à Bourg, et 66^{mm} à Annecy. Ces deux circonstances réunies font monter le Rhône de 2 mètres à partir du 23, et portent son niveau à $3^{m},42$ le 29, à 8 heures du matin.

PRINTEMPS

Pression moyenne . . .	$742^{mm},18$	Différence avec la valeur normale.			$-1^{mm},63$
Pluie totale	$246^{mm},0$	—	—	—	$+75^{mm},3$
Température moyenne.	$10°,58$	—	—	—	$-1°,61$

Mars

La période pluvieuse qui a commencé le 14 février va se prolonger encore jusqu'au 23 mars, sous l'influence de quelques bourrasques qui traversent les Iles Britanniques en se rapprochant plus ou moins de nos contrées.

Le 1^{er}, un centre de dépression traverse le nord de l'Écosse, et une baisse de 5^{mm} s'étend sur presque toute la France, atteignant son

maximum à Lyon, vers 2 heures de l'après-midi. La pluie commence à tomber à ce moment avec un vent d'O. faible. Les udomètres de notre région fournissent des quantités très-variables pendant les trois premiers jours. On recueille en effet 40^{mm} à Monsols, 53^{mm} à Saint-Nizier-d'Azergues, et une faible quantité dans les montagnes du Lyonnais. Du côté du Jura la pluie est assez abondante, et comme en même temps la température dépasse 13°, nous avons une nouvelle crue du Rhône qui atteint son maximum, $3^{m},20$, dans la nuit du 3 au 4.

Une deuxième bourrasque plus forte que la précédente traverse la mer du Nord, du 4 au 5, et se manifeste dans nos contrées par une baisse de 7^{mm}. Le vent reste faible, oscillant entre le S.-O. et le N.-O.; mais la pluie, qui avait cessé dans la journée du 4, recommence à tomber en abondance. La situation météorologique devient menaçante le 8, dans le nord-ouest de l'Europe, où le baromètre descend à 730^{mm} et à 715^{mm} le lendemain. Le 9, ces deux centres de dépression réunis donnent lieu à une tempête dont la violence est exceptionnelle. Une baisse rapide a commencé à se dessiner, à Lyon, le 8, vers 10 heures du matin. Néanmoins, le vent d'O. est resté faible dans la journée et nous a amené d'épais cumulus qui nous ont donné quelques gouttes de pluie, et des cirrus qui se coloraient en rouge et vert en passant devant la lune.

La bourrasque qui a commencé à sévir sur nos contrées le 9, vers 2 heures 1/2 du matin, au moment où la baisse était de 12^{mm}, s'est calmée douze heures après, quand la baisse qui semblait être arrivée à son maximum atteignait 19^{mm}.

Le 10, le centre de la dépression descend un peu vers le S.; une baisse de 3^{mm} vient s'ajouter à la précédente, et le vent souffle fort du S.-O. toute l'après-midi. Le tonnerre est entendu ce jour-là à Belfort et à Montbéliard.

Du 12 au 13, une nouvelle bourrasque traverse l'Angleterre et s'éloigne vers l'E. avec une grande rapidité, occasionnant un vent d'O. très-fort sur nos côtes de l'Océan. Elle se manifeste à Lyon vers 2 heures de l'après-midi et dure une partie de la nuit.

Les pluies occasionnées par cette dernière tempête et la douceur de la température, qui atteint 14°, portent le niveau du Rhône à $4^{m},21$ dans l'après-midi du 14.

Par suite de l'éloignement rapide de la bourrasque du 12, le baromètre remonte de 17^{mm} en vingt-neuf heures et s'arrête à $767^{mm},5$ le 14, à 9 heures du soir. A partir de ce moment et jusqu'au 29 il baisse constamment en exécutant six fortes oscillations. La température continue à se maintenir assez élevée jusqu'au 17.

Du 17 au 21, les pressions les plus fortes se trouvent sur l'Océan, tandis que les plus faibles s'étendent de la Suède à la Méditerranée. Ces circonstances ramènent le vent vers le N. et, la température baissant assez rapidement, la neige est signalée presque partout pendant cette période froide.

Le 22, un centre de dépression, qui était la veille en Bretagne, passe près de Limoges, vers 8 heures du matin, et traverse notre région de 10 heures du matin à 6 heures du soir. Il occasionne une bourrasque du S.-O. accompagnée de neige et de pluie, et fait descendre le baromètre à 750^{mm}.

La hausse et le vent du N. succèdent à la bourrasque, mais n'ont pas de durée. Car, du 24 au 26, une nouvelle dépression qui est la cinquième depuis le 14, passe rapidement du nord de l'Irlande au golfe du Lion et s'éloigne ensuite vers l'E.

Le vent revenu au S., le 24, adoucit la température et reste faible malgré le voisinage du centre de dépression qui fait descendre le baromètre à 747^{mm}, le 25, à 8 heures du soir.

Du 27 au 30, le baromètre de Lyon passe par un dernier minimum qui est peu accentué mais qui est accompagné de nombreuses et petites oscillations. Le minimum correspond au passage d'un centre de dépression qui s'est tenu au large sur l'Océan et n'a fait qu'effleurer les côtes d'Angleterre. Son influence s'est néanmoins étendue sur nos contrées, car le vent du S.-O. a soufflé avec force le 27 et le 28 et, le 29, vers 2 heures 1/2 de l'après-midi, nous avons eu un orage accompagné de quelques grêlons. C'est pendant cette période que les hirondelles ont fait leur apparition dans le pays.

Le baromètre s'est maintenu très-bas pendant le mois de mars, car sa hauteur moyenne est inférieure de $2^{mm},89$ à la moyenne ordinaire. On a eu de la pluie ou de la neige tous les jours, à l'exception du 14, du 30 et du 31. Malgré cette grande humidité, nous n'avons eu à Lyon qu'une couche de pluie à peu près égale à la moyenne. Il n'en a pas été de même dans le nord du département et dans la partie supérieure du bassin. On a recueilli, en effet, 244^{mm} à Monsols, 395 à Montbéliard, et 265 à Annecy.

Le niveau de la Saône qui était arrivé à la fin de février à $4^{m},93$ au-dessus de l'étiage de la Feuillée, conserve cette hauteur exceptionnelle jusqu'au 13. A cette date, les plus fortes pluies tombées depuis le 9 font encore monter son niveau, mais de quelques centimètres seulement.

Le Rhône s'élève rapidement de $2^{m},21$, mais sa baisse est aussi rapide que la montée.

Pour la Saône, le maximum de la crue a eu lieu à Saint-Jean-de-Losne, le 16, à Chalon, le 18 dans l'après-midi, à Mâcon, le 19 dans la matinée, et à Lyon, le même jour, vers 3 heures du soir. Du reste, son niveau a conservé la même hauteur pendant plusieurs heures.

Les cotes maximum ont été :

$6^{m},20$ pour Chalon (pont Saint-Laurent).

$6^{m},35$ pour Mâcon (pont Saint-Laurent).

$5^{m},85$ pour Villefranche (pont de Frans).

$5^{m},45$ pour Lyon (Feuillée).

A Mâcon, la crue du 31 mai 1856 avait été de $6^{m},81$, et celle de novembre 1840 s'était élevée à $8^{m},05$. Enfin celle de 1872, qui est la plus importante après les trois précédentes, n'a été que de $5^{m},50$.

Avril

Le 31 mars et le 1er avril de faibles pressions s'étendent sur l'Europe occidentale, où le baromètre descend à 750^{mm}. Les vents sont faibles et le ciel brumeux.

Le 2, de fortes pressions apparaissent dans le nord-est de l'Europe, et s'étendent, le 4, jusque sur nos contrées, où le baromètre s'élève à 770^{mm} après une hausse rapide de 19^{mm}. Au-dessus de la zône, que couvrent les pressions maxima de l'Europe, le vent souffle du S. pendant plusieurs jours ; tandis que sur l'autre bord, où nous nous trouvons, le vent souffle du N. et devient fort du 4 au 5. A quelques pluies abondantes tombées du 3 au 4 succèdent de belles journées, pendant lesquelles le thermomètre à maxima se maintient entre 16 et 21°.

Le 10, une dépression venue de l'ouest de l'Ecosse, s'étend sur les Iles Scandinaves. Sous son influence, le baromètre de Lyon baisse rapidement de 7^{mm} et le vent du S.-O. souffle avec force dans la nuit du 10 au 11.

La pluie, qui a commencé à tomber le 10, dans le Nord, atteint nos régions le 11 et tombe en abondance jusqu'à la fin du mois.

La bourrasque de Suède amène un abaissement sensible de la température et la neige tombe abondamment les 12, 13 et 14.

Nous nous sommes trouvés le 13 entre deux centres de dépressions dont l'un amenait un vent du S.-O. assez fort sur la Manche, tandis que l'autre occasionnait une tempête du N.-O. sur les côtes de Provence. Le vent du N., affaibli par le courant opposé qui régnait dans le nord-ouest de la France, a été très-faible à Lyon et nous a donné une belle journée. Aussi était-on étonné de voir le baromètre baisser rapidement de 9^{mm} dans des circonstances où il monte ordinairement.

Le 15, le niveau du baromètre éprouve des variations anormales, car, tandis qu'il monte de 15^{mm} à Brest, il oscille de 4^{mm} dans nos contrées. C'est le prélude d'une série de bourrasques qui vont aborder l'Islande.

Le 16, le vent commence à s'infléchir vers le S.-O., mais il ne devient fort à Lyon que le 18 vers midi. A cette date le centre d'une forte dépression se trouve près de Valentia et s'avance lentement vers nos côtes jusqu'au 19, 4 heures du matin. Le baromètre arrivé

à son minimum de hauteur, n'est plus qu'à 747^{mm}, tandis qu'au centre de la bourrasque il se maintient depuis deux jours à 735^{mm}. Vers 5 heures du soir le vent du S.-O. devient très-fort à Lyon, et une forte pluie tombe de 8 heures à 8 heures 1/2 pendant que des éclairs se montrent fréquemment à l'O. et surtout à l'E. Au plus fort de la bourrasque, le niveau du mercure s'est relevé de 3^{mm} dans l'espace de trois quarts-d'heure et a ensuite, jusqu'à minuit, un mouvement saccadé.

Du 19 au 21, la dépression d'Angleterre se dévie vers le N. et se comble peu à peu. Le baromètre de Lyon remonte de 11^{mm}, après de nombreuses et petites oscillations ; le vent reste fort, la pluie est moins abondante, et les phénomènes électriques qui se manifestent dans la vallée de l'Allier n'arrivent pas jusqu'à nous.

Du 21 au 25, le baromètre continue à monter et atteint 771^{mm}, le 25, à 10 heures du soir. Les pressions devenues fortes dans l'O. maintiennent le vent au N.-E. dans nos contrées ; mais un centre de dépression qui est près de Marseille, le 24, occasionne des pluies assez fortes dans le Midi, et nous donne, ce jour-là, 18^{mm} d'eau.

Le beau temps, qui semblait s'établir le 25, au moment du maximum de la pression, n'a pas de durée.

Le 25 et le 26, le courant équatorial contourne les fortes pressions qui couvrent le sud-ouest de la France et revient sur nos contrées avec la direction du N.-O. La baisse qui a commencé le 26 s'accélère le 27, et le baromètre, qui avait atteint 771^{mm} le 25, n'est plus qu'à 754^{mm} le 28, à 2 heures du soir.

Un centre de dépression signalé le 27 à l'ouest de l'Irlande, se rapproche lentement de nos côtes, pendant les derniers jours du mois. Sous son influence, des orages éclatent le 28 au sud de Lyon, et le 29 dans toutes nos stations.

La pluie du 28 a été très-abondante à Lyon, mais n'a été accompagnée d'aucun phénomène électrique.

Le 29, nous avons eu deux fortes averses accompagnées de quelques coups de tonnerre vers 1 heure 1/2 et 3 heures 1/2 du soir.

Le même jour, un orage a éclaté dans la vallée du Gier et la grêle a causé beaucoup de ravages dans les communes de Saint-Romain et d'Echalas. Elle a détruit un tiers environ de la récolte, sur une étendue de 290 hectares, composés en partie de vignes. Une maison d'Echalas a été brûlée par la foudre.

Les tourbillons orageux du 29 traversent de l'O. à l'E. le bassin de la Saône sur une grande étendue. Dans le nord du département, les vignes de Chirouble, Fleurie, Odenas, Villié-Morgon ont été fortement endommagées par la grêle.

Dans le département de Saône-et-Loire les territoires de Plottes et d'Ozenay ont été ravagés par la grêle, de 3 heures à 3 heures 1/2 du soir.

Pendant les dix premiers jours d'avril, nous avons eu une température très-douce grâce au courant équatorial qui soufflait sur l'Océan, et néanmoins le baromètre est resté très-haut sur nos régions, ou régnait le vent du N. La chaleur a maintenu le niveau du Rhône à la même hauteur, tandis que celui de la Saône a baissé rapidement jusqu'au 10.

A partir du 10, il a plu presque tous les jours et la couche d'eau tombée dans cette période a atteint une hauteur de 131^{mm}, qui dépasse de 94^{mm} la hauteur normale du mois.

Les fortes pluies des 18 et 19 et la douceur de la température ont fait monter le Rhône de 2 mètres, du 17 au 21, et élevé son niveau à 3^{m} au-dessus de l'étiage. Celui de la Saône s'est élevé à $2^{m},50$ au-dessus du zéro de l'échelle.

La température a baissé rapidement, du 11 au 15, sous l'influence de deux dépressions situées l'une au nord et l'autre au sud de la France. Presque tous les vignobles de France ont été atteints, surtout dans la nuit du 13 au 14. Dans les jardins d'Hyères, toutes les primeurs ont été gelées, et dans la Gironde, le thermomètre est descendu à $4°,5$ au-dessous du zéro. Dans le département du Rhône, c'est dans la nuit du 12 au 13 que la gelée a fait beaucoup de mal, dans la vallée de la Brevenne surtout.

Cette période froide a abaissé la température moyenne d'avril de 1°,44 au-dessous de la température normale.

C'est du 7 au 12 que la chaleur a été la plus forte, car la moyenne de ces quatre jours s'est maintenue entre 14 et 15°.

Mai

Pendant le mois de mai la pression atmosphérique a oscillé autour de sa valeur normale dont elle ne s'est écartée que de 6^{mm}. Ce mois a été relativement froid, car la moyenne de la température a été inférieure de 3°,45 à la moyenne ordinaire. On peut dire qu'il a été sec, car malgré ses quatorze jours pluvieux, on n'a eu à Lyon que 48^{mm} d'eau, c'est-à-dire 19^{mm} de moins que dans les années ordinaires. La quantité de pluie a été relativement plus faible dans les autres stations.

Il pleut un peu les deux premiers jours sous l'influence d'une faible dépression, qui du 30 avril au 1er mai traverse le nord de la France. Dans le nord du bassin, les pluies sont plus fortes et durent trois jours.

Le 3, vers 10 heures du soir, le ciel était légèrement voilé de cirrus qui formaient une belle couronne lunaire de 30° de rayon.

Après le passage de la dernière dépression le baromètre a monté rapidement pendant quatre jours et s'est arrêté le 4, à 768^{mm},5, hauteur maximum du mois. En même temps, une zone de fortes pressions s'est établie sur l'Océan, tandis que le baromètre est resté relativement bas sur la Méditerranée. Cette différence entre les pressions du N.-O. et celles de la Méditerranée s'est encore accentuée le 6 et le 7, et s'est maintenue à peu près égale jusqu'au 13. Il en est résulté la persistance du vent du N. ou du N.-E. qui a été fort à Lyon, le 6, dans la nuit, et le 7, dans l'après-midi.

Le ciel a été néanmoins généralement couvert ou pluvieux, pendant cette période de vents du N., car l'influence des faibles pressions de la Méditerranée s'est étendue jusque sur nos contrées.

Du 13 au 16, le centre d'une faible dépression se dirige du sud de l'Espagne vers le nord de l'Adriatique, et, sous son action, le vent du N. augmente d'intensité. Il en résulte un abaissement sensible de la température, surtout dans la nuit du 13 au 14, pendant laquelle le ciel est resté pur. La gelée a causé quelques dommages en certains points du département.

Le 16, une faible dépression se forme sur le golfe de Gascogne et en même temps la température s'élève rapidement.

Le 17 et le 18, sous l'influence de la chaleur et de la dépression du S.-O., des phénomènes électriques se produisent et quelques orages traversent nos régions. Des nuages orageux venus de l'O., passent sur Lyon en donnant un peu de pluie, vers 6 heures 1/2, et des éclairs jusqu'à minuit. Thurins, Tarare, Lamure ont été atteints le même soir par un petit orage qui a donné une pluie abondante dans la vallée de l'Azergues.

Le 18, le temps reste lourd et brumeux ; les faibles pressions du S.-O. s'étendent vers le S.-E. et un orage assez violent éclate, de 3 à 4 heures du soir, au sud-est de Lyon.

Le 19, la différence entre les pressions du N.-O. et celles de la Méditerranée s'accentue encore et le vent du N. prend de la force. Une hausse rapide de 8^{mm} a lieu dans la nuit du 19 au 20, et le baromètre qui, depuis le 7, oscillait au-dessous de sa hauteur normale, dépasse cette hauteur jusqu'au 24.

Le beau temps qui régnait depuis le 4 dans le N. s'étend enfin à nos régions, du 19 au 23.

Cependant, depuis le 21, la situation météorologique de l'Europe vient de changer. Le baromètre qui, depuis le 4, s'était toujours maintenu très-élevé dans le nord-ouest de l'Europe, baisse en Irlande jusqu'au 26.

Un centre de dépression traverse le nord de l'Écosse et la mer du Nord, du 21 au 24. Des orages occasionnés par cette dépression ont été signalés dans le bassin de la Saône, le 22 et le 23, vers 5 heures du soir. Ils ont été peu importants au point de vue de la pluie et

des phénomènes électriques. Leur direction générale a été O.S.O.-E.N.E.

Le baromètre de Lyon qui n'avait pas varié au moment du passage de la dernière dépression, baisse rapidement de 7^{mm}, du 23 au 25, sous l'influence d'une bourrasque qui traverse le nord de la France, du 23 au 26.

Le 24 et le 25, de fortes averses sont signalées sur tous les points du bassin, et, le 26, vers 10 heures du matin, un orage venant du N.-O. arrive presque subitement sur Lyon et disparaît dans la direction du S.-E. La pluie et la grêle ont été surtout abondantes dans le nord-ouest de la ville et la foudre est tombée sur le boulevard de la Croix-Rousse et la caserne de la Part-Dieu.

On a eu encore un peu de pluie mêlée de grêle, vers 5 heures 1/2 du soir, au moment où commençait à briller un double arc-en-ciel.

Dès le 26, le baromètre avait remonté sur l'Océan, tout en se maintenant relativement bas dans les parages de la Baltique. Il en est résulté des vents du N.-O. qui expliquent la marche anormale de l'orage du 26, survenu par une température de 13° seulement.

A partir du 26 jusqu'à la fin du mois, de fortes pressions se maintiennent dans le sud-ouest de l'Europe.

Le 28, le baromètre atteint à Lyon 771^{mm},5 comme le 4 du même mois, et le temps pluvieux dans la matinée se met ensuite au beau jusqu'à la fin du mois.

ÉTÉ

Pression moyenne . . .	745^{mm},58	Différence avec la moyenne ordinaire.	—0^{mm},08
Température moyenne.	21°,18	— — —	+0°,11
Pluie totale	270^{mm},7	— — —	+96^{mm},8

Juin

Quoique l'on ne compte pas quinze jours pluvieux dans le mois de juin, la couche d'eau tombée a une hauteur considérable dans

tout le département, car elle varie de 120 à 160^{mm}. Les plus grandes pluies ont coïncidé avec deux fortes baisses qui ont fait descendre le mercure à 751^{mm} le 10, et à 752^{mm} le 25. Quatre jours de ces deux périodes ont fourni un contingent de 110^{mm} d'eau.

Le baromètre, qui baissait à Lyon depuis le 29 mai, descend le 2, dans l'après-midi, jusqu'à 757^{mm}, tandis qu'il se maintenait encore relativement haut sur l'Angleterre et la Manche.

Sous l'influence des faibles pressions de la Méditerranée, quelques orages sans importance éclatent autour de nous, le 2 et le 3, et sont également signalés dans le midi de la France.

Le 4, le baromètre de Lyon commence à être influencé par les bourrasques qui du 3 au 10 abordent successivement les Iles Britanniques, sous des latitudes de plus en plus petites. Il se maintient néanmoins au-dessus de sa hauteur normale jusqu'au 7.

A cette dernière date, la chaleur arrive à son maximum ; une dépression plus profonde que la précédente a son centre sur l'Écosse, et son influence s'étend sur presque toute l'Europe occidentale.

Des tourbillons orageux marchant dans la direction S.O.-N.E. sont signalés dans la soirée du 7, dans les départements de l'Ardèche et du Puy-de-Dôme.

Vers 6 heures 1/2 du soir, un violent orage traverse les communes de Larajasse, Saint-Martin-en-Haut, Vaugneray, et étend ses ravages sur une zone de 2 kilomètres de largeur ; il passe au sud de Lyon, vers 7 h. 40 du soir et, continuant sa marche vers l'E.-N.-E. il arrive vers 8 heures 1/2 sur le camp de la Valbonne, où la foudre tue 3 soldats et en blesse 12.

Le 8, la baisse s'accentue en s'étendant à toute la France et à la Méditerranée. Dans la soirée, un centre de dépression qui traverse le nord de la France, de l'O. à l'E., donne lieu à quelques orages dans l'après-midi. Deux de ces orages ont passé sur le territoire de Lamure, l'un à 2 heures 1/2, et l'autre à 6 heures 1/2 du soir.

Les phénomènes électriques sont moins forts que la veille mais la pluie est générale.

Le 10, la dépression se maintient à l'est de la France et étend son périmètre de la Suède à la Méditerranée. La hausse rapide du baromètre sur l'Océan ne fait qu'augmenter l'intensité du vent du N. et une pluie abondante continue à tomber jusqu'au 12.

Pendant cette courte période il est tombé de 75 à 140^{mm} d'eau dans les stations du département.

L'Azergues et tous ses affluents ont apporté un contingent appréciable à la Saône qui, du 11 au 12, a eu, à Lyon, une montée de 0^{m},95.

Le Rhône a eu une crue moins rapide et moins forte que celle de la Saône.

Le baromètre, qui était remonté à 765^{mm}, le 14, baisse momentanément de 4^{mm}, le 15, sous l'influence d'une petite dépression qui longe la Manche, et amène quelques pluies peu abondantes dans le bassin de la Saône. Des averses accompagnées d'éclairs ont été signalées à Thurins vers 2 heures, et à Lamure à 9 heures du soir.

Le 18 et le 19, de fortes pressions couvrent une zone qui s'étend de l'Espagne à la Suède ; mais, dès le 20, ces fortes pressions remontent vers le N. et le baromètre descend à 755^{mm} en Irlande, et à 760^{mm} sur toute l'Europe méridionale. Alors commence une série d'orages qui éclatent d'abord sur l'ouest et le nord de la France, et s'étendent ensuite à nos contrées.

Le 22, quelques phénomènes électriques de peu d'importance sont signalés dans le nord du département, et à Lyon nous n'avons que des menaces d'orage du côté de l'O. et un tourbillon de poussière venu du N.-O. vers 6 h. du soir. De nombreux éclairs brillent ensuite à l'E. de 8 à 10 heures du soir.

La courbe du baromètre présente des oscillations rapides qui indiquent que des tourbillons orageux ont sillonné des contrées voisines. De plus, le thermomètre à maxima, qui avait atteint 30° les 20, 21 et 22, s'abaisse de 7° le 23.

Le 24, la situation météorologique change pour nos contrées. Une dépression se forme sur le golfe de Gascogne et se maintient le 25 et le 26 sur l'isthme pyrénéen.

Sous l'influence de cette dépression un orage venu du S.-O. éclate sur Thurins le 25, vers midi, et arrive à Lyon vers 1 heure.

Le lendemain, un nouvel orage qui suit la même direction que le précédent, arrive sur Lyon vers 2 heures 1/4 du soir. De 2 heures 40 à 3 heures 4^{m}, les coups de tonnerre se succèdent rapidement et, à 4 heures, on entend encore un bruit lointain du côté de l'E. Des orages ont été signalés le même soir dans la Haute-Savoie.

Le 24, à 8 heures 3/4 du soir, le thermomètre dépassait 24° et de nombreux éclairs sillonnaient l'horizon au S.-O. et au S.-E. Nous nous sommes trouvés entre deux courants orageux qui nous ont donné 1^{mm} de pluie.

A partir du 26 la dépression des Pyrénées s'avance vers l'E. et le baromètre atteint le 27 sa hauteur normale (763) après une hausse rapide de 11^{mm}. Il fait beau le 27, grâce au vent du N.-E. que nous occasionne la dépression de la Méditerranée.

Mais, en même temps, le nord de l'Europe est abordé par une dépression qui couvre, le 29, le Iles Scandinaves, et amène le vent du N.-O. sur la Manche. A Lyon, le vent supérieur qui soufflait du S. le matin s'est peu à peu infléchi vers le N.-O., et c'est de ce côté de l'horizon qu'un orage assez violent est arrivé vers 3 heures 50^{m} du soir. Il a été accompagné de nombreux coups de tonnerre qui suivaient l'éclair de très-près, et après avoir duré trois quarts-d'heure il s'est dirigé vers l'E.-S.-E.

La foudre est d'abord tombée sur le pont Lafayette, où elle a légèrement blessé un passant et déchiré ses vêtements, puis, quelques secondes après, elle est tombée pour la seconde fois en un mois sur la caserne de la Part-Dieu, où elle a renversé 5 cuirassiers et 3 ouvriers civils.

Cet orage qui nous est arrivé à travers la chaîne beaujolaise, s'est divisé en deux tronçons, après avoir franchi cette chaîne. L'un de ces tronçons s'est dirigé vers le S.-E. et nous a atteints, l'autre s'est dévié vers le N.-E. en ravageant les territoires de Châtillon-d'Azergues, Rivolet, Montmélas, Pouilly, non loin de Villefranche.

Le lendemain 30, l'horizon s'assombrit vers midi du côté du S., et c'est de ce côté que nous arrive vers 1 heure 5^{m} un petit orage qui ne dure que dix minutes.

La hauteur de la pluie tombée sur nos stations du département pendant cette dernière période orageuse a atteint de 40 à 60^{mm}. Le Rhône et la Saône ont monté en deux jours l'une de 0^{m},64 et l'autre de 0^{m},73.

Juillet

Le mois de juillet a été d'une sécheresse remarquable, car il n'a eu que deux courtes périodes orageuses qui n'ont donné que 10^{mm},8 de pluie, et par conséquent 44^{mm} de moins que dans les années ordinaires.

Le thermomètre à maxima n'est jamais descendu au-dessous de 22° et a dépassé dix fois 30°.

Aussi la hauteur de l'eau évaporée a-t-elle atteint 165^{mm}, tandis qu'elle n'avait été que de 98^{mm} le mois précédent.

La pression atmosphérique, généralement supérieure à la normale ordinaire, n'a eu des oscillations un peu fortes que vers la fin du mois. Il n'y a eu néanmoins que 13^{mm} de différence entre les deux pressions extrêmes qui ont eu lieu les 11 et 28.

Pendant les six premiers jours de juillet le baromètre se maintient relativement haut dans nos contrées et les centres de dépression qui traversent le nord-ouest de l'Europe n'ont d'autre effet que de lui imprimer de très-faibles oscillations. Le ciel, généralement beau pendant cette période, s'est couvert entièrement le 3, et le vent du N.-O. a pris un peu de force ce jour-là, sous l'influence momentanée d'une petite dépression qui s'était formée près des côtes de Provence.

Le 5, une dépression où le baromètre descend à 750^{mm} passe un peu plus au S. que les précédentes. Son centre s'éloigne rapidement vers le N. et son action ne se manifeste dans nos contrées que par

l'élévation de la température et par une petite baisse. Le baromètre, qui avait atteint 765^{mm} le 1er, à 9 heures du soir, n'est plus qu'à 762^{mm},7 le 6, à 9 heures du matin, et à 761^{mm},8 le même jour, à 6 heures du soir. Les pressions maxima de l'Europe ne s'étendent guère que sur la Suisse et n'atteignent que 764^{mm}. Comme l'isobare 755 est à l'extrémité nord-ouest de l'Europe, il en résulte un vent très-faible du S.-O. et partout une chaleur humide et accablante ; quelques phénomènes électriques sont signalés le 6, mais ce n'est que le 7 que les tourbillons orageux atteignent nos contrées. Deux orages éclatèrent ce jour-là sur Lamure, l'un, peu important à 8 heures du matin, et l'autre assez violent, de 4 à 4 heures 3/4 du soir. Le même soir, à la même heure, la grêle ravageait les vignes qui s'étendent de Thurins à Givors, par conséquent placées sur une ligne perpendiculaire à la direction S.-O. N.-E.

Le 8, un premier orage est signalé à 8 heures du matin, à Saint-Jean-de-Losne, et un second à 4 heures du soir.

A Lyon, la pluie est tombée à deux reprises ; ce n'est que vers midi que nous avons eu un tourbillon orageux qui avait franchi vers 11 heures le plateau de Duerne, situé au S.-O.

La pluie tombée pendant ces deux derniers jours a atteint 34^{mm} à Lamure, et de 10 à 17^{mm} dans les autres stations du département.

Le second jour, les phénomènes électriques ont été peu intenses, mais la pluie a été généralement plus abondante.

A partir du 8, 4 heures du soir, le baromètre remonte rapidement et atteint, le 11, 769^{mm}, hauteur maximum du mois. Il se maintient au-dessus de la moyenne jusqu'au 22, et présente de nombreuses et très-petites oscillations, les 17 et 18. Le ciel devient orageux ces jours-là à l'E. et au S.-E., et le tonnerre est entendu dans la nuit du 18. Une dépression dont le centre était sur la Baltique, occasionnait en ce moment quelques orages non loin de nous. Pendant cette période du 8 au 22, les fortes pressions s'étant maintenues sur l'Europe occidentale, le vent a oscillé entre le N.-O. et le N.-E. ce qui nous a donné de très-belles journées.

Le 22, la situation météorologique change rapidement. Sous l'influence d'une dépression qui vient d'aborder l'Espagne, le vent se dévie du N. vers le S. et le thermomètre monte à 32°,3. Après une baisse de 4^{mm} qui avait commencé à se dessiner le 20 dans la soirée, le niveau du baromètre descend le 22, à 760^{mm}, et se maintient à cette hauteur pendant trois jours, en oscillant de 1^{mm} au plus. Pendant ce temps, le centre de dépression traverse la France du S. au N.

Le 23, le vent souffle fort du S., à Lyon, vers 1 heure de l'après-midi.

Le 24, nous nous trouvons sous le contour inférieur du tourbillon, le vent s'infléchit vers l'O. et dirige les orages qui éclatent dans l'après-midi sur toutes nos stations du département. Lyon s'est trouvé entre deux zones orageuses dirigées de l'O. à l'E. L'orage qui a passé au-dessous de Lyon en suivant la vallée du Gier a été accompagné de grêle et d'une pluie abondante (24^{mm} à Saint-Chamond).

Dans la zone du N. la grêle a ravagé les vignes de Curis, Neuville, Pouilly-le-Monial.

Une hausse rapide survenue après l'orage du 24, a été suivie le 28 de la plus forte baisse du mois. Une dépression venait d'aborder le nord des Iles Britanniques, au moment où le baromètre était déjà uniformément bas sur toute l'Europe. La température qui s'élevait progressivement depuis trois jours, atteint ce jour-là 34°,7, maximum de l'année.

Elle baisse rapidement le 29, sous l'influence d'une dépression du golfe de Gênes, qui occasionne un vent du N.-E. assez fort.

Le 31, une nouvelle dépression qui a son centre sur le nord de l'Écosse, étend son influence jusque sur nos régions. Le baromètre qui venait d'avoir une hausse de 10^{mm}, baisse rapidement de 7^{mm}. En même temps, la chaleur devenant forte, quelques orages locaux éclataient en divers points.

Août

La dépression qui avait son centre le 31 juillet sur le nord de l'Écosse, fait infléchir le vent vers le N.-O. et la température s'abaisse de 10° le 1er août. Les pluies qu'elle occasionne sont très-faibles à Lyon ; mais dans la vallée de l'Arbresle, sur les montagnes de Tarare et du Beaujolais, on a eu plusieurs grains dans l'après-midi, et une pluie abondante vers 9 heures du soir.

Le baromètre se maintient jusqu'au 13 au-dessus de la moyenne, mais il exécute de fréquentes oscillations, dont les plus fortes ont lieu vers le 2 et vers le 8.

Le 2 et le 3, nous nous trouvons, malgré une baisse de 4mm, sur une zone de fortes pressions, tandis que le baromètre est bas sur la Méditerranée et sur les Iles Britanniques. Ces deux influences opposées amènent deux vents contraires, soufflant l'un du N. et l'autre du S.

Dans la nuit du 7 au 8, la pression atmosphérique qui venait d'atteindre 768mm diminue assez rapidement, tout en restant relativement forte par rapport à celle du N. et à celle du S. La dépression du S. amène d'abord le vent du N. qui est bientôt dévié vers le S.-O. par la dépression plus profonde du N. de l'Europe. Le temps reste néanmoins beau jusqu'au 13.

Le 11, à 9 heures du matin, le baromètre commence à baisser à Lyon, et le lendemain les dépêches annoncent une baisse de 6mm à Valentia.

Le 13, cette baisse se propage sur toute l'Europe occidentale et la Méditerranée, où le baromètre est à 760mm, dans la matinée, et à 758mm, à Lyon, vers 4 heures du soir. Le thermomètre à maxima qui, depuis le 8, atteignait tous les jours 33°, s'élève, le 13, à 34°,5, qui a été le maximum du mois. En ce moment, commence une période orageuse de dix jours, pendant laquelle le baromètre s'écarte peu de 760mm.

Le 13, à 4 heures du soir, un orage éclate sur le plateau de Duerne, passe à 4 heures 1/2 à l'ouest de Lyon et est signalé, vers 5 heures, à Lamure. Le même soir, à 8 heures, un second orage traverse la chaîne beaujolaise, se dirigeant vers l'E. Un troisième est signalé à Saint-Jean-de-Losne, le même jour, à 11 heures du soir.

Le 14, les phénomènes électriques sont un peu plus intenses. Comme la veille, un orage passe à l'O. de Lyon, se dirigeant du S.-O. au N.-E. vers 7 heures 1/2 du soir. Un homme est tué par la foudre, près de Lamure.

Le 16, le baromètre remonte dans le nord de l'Europe, mais en même temps une petite dépression située sur le golfe de Gascogne donne quelques grains orageux dans le Beaujolais, vers midi.

Le 17 et le 18, un centre de dépression situé à l'ouest de l'Irlande amène, avec le vent du S., une élévation de la température. De nombreux éclairs brillent à l'E. dans la soirée du 17, et, le lendemain, de 7 à 10 heures du soir, des orages violents sont signalés dans le bassin de la Saône.

L'orage qui a passé sur Lyon, vers 8 heures du soir, venait de ravager les territoires de Messimy, Sourcieux, etc., situés au S.-O., et poursuivant ensuite sa marche vers le N.-E. il a atteint Genève vers 10 heures 1/2 du soir.

Le 19, le baromètre qui était à 760^{mm} à 9 heures du matin, avec une température de 24°, n'est plus qu'à 757^{mm} à 3 heures 1/4 du soir, sous l'influence d'une dépression dont le centre est près de nos côtes occidentales. Au moment où ce minimum est atteint, un violent orage éclate sur les montagnes du Lyonnais (Thurins, 3 heures), atteint Lamure vers 4 heures, et nous donne en passant une pluie de 3^{mm} seulement. De nombreux éclairs ont brillé à l'E. toute la soirée.

Le 20, de 9 heures du matin à 4 heures du soir, nous avons une baisse de 2^{mm} causée par une dépression qui vient de se former sur la Manche. Vers 2 heures, un orage accompagné d'une pluie abondante s'est abattu sur les vallées de la Brevenne, de la Turdine et de

l'Azergues, en s'étendant jusque sur Lyon. La grêle a ravagé les vignes de Belmont, Saint-Jean-des-Vignes et Morancé. Le tonnerre a grondé toute la nuit.

Le 21, le baromètre oscille toute la journée en s'écartant très-peu de 762^{mm}. Nous sommes entre deux centres de dépression, très-faibles, il est vrai, mais qui nous amènent néanmoins toute la matinée une série d'orages accompagnés d'une pluie abondante.

Le 22, la dépression du N. et celle de la Méditerranée ont marché vers le N.-E. Cette dernière s'étant rapprochée de nous amène une petite baisse de 3^{mm}.

La dépression du N. fait infléchir le vent vers l'O. et c'est de ce côté de l'horizon que les grains orageux nous arrivent. A Lamure, on a eu un violent orage de 3 heures 1/2 à 5 heures 1/2 du soir.

Le 23, les faibles pressions qui couvrent le nord de l'Europe se propageant vers le S., le baromètre de Lyon baisse de 9^{mm} et s'arrête à 752^{mm}, le 24, à 8 heures du matin. En même temps, les pressions devenant plus fortes sur l'Océan, le vent du N.-O. prend de la force le 24 et le 25, ce qui amène un abaissement sensible de la température.

Une hausse rapide, qui a commencé le 24, est momentanément arrêtée, le 27, par le passage d'un centre de dépression à travers la mer du Nord.

Le 28, à 7 heures 1/2 du soir, le baromètre était déjà remonté à 767^{mm}, lorsque deux centres de dépressions qui traversent successivement la mer du Nord, pendant les trois derniers jours, impriment au niveau du mercure une baisse de 13^{mm}. Le vent tourne à l'O., le 28, et la pluie continue à tomber dans tout le bassin de la Saône. Malgré la sécheresse des douze premiers jours du mois, la pluie totale a dépassé de 66^{mm} la moyenne normale.

Le Rhône et la Saône ont eu une crue sensible le 26; la Saône est néanmoins restée au-dessous du niveau de l'étiage, que le Rhône a constamment dépassé pendant ce mois.

AUTOMNE

Pression moyenne . . .	744^{mm},64	Différence avec la valeur normale.			—1^{mm},04
Pluie totale	179^{mm},60	—	—	—	—26^{mm},90
Température moyenne.	12°91	—	—	—	0°67

Septembre

Quoique le mois de septembre renferme dix-huit jours pluvieux, l'épaisseur de la couche d'eau tombée n'a dépassé que de 4^{mm} la hauteur ordinaire. Pendant les treize premiers jours, le niveau du baromètre exécute de nombreuses et petites oscillations et se maintient tous les jours presque au-dessous de la hauteur moyenne.

A partir du 13 jusqu'à la fin du mois, les variations sont très-accentuées et le maximum du mois, qui a eu lieu le 20, dépasse de 15^{mm},4 le minimum du 14, et de 19^{mm} le minimum du 30. C'est dans cette période que nous trouvons deux journées pluvieuses qui, à elles seules, ont donné 38^{mm} d'eau, quantité supérieure à la moitié de la pluie totale.

Pendant les trois premiers jours du mois, les lignes isobares tournent leur concavité vers le nord de l'Europe; le vent souffle de l'O. et reste faible dans nos contrées.

Le 4, le baromètre était déjà remonté à 765^{mm}, par suite de l'éloignement de la dépression du N., lorsqu'une nouvelle bourrasque, dont l'influence se maintiendra plusieurs jours, apparaît à l'ouest de l'Irlande, où le baromètre est descendu à 748^{mm}. Il en résulte un vent fort du S.-O. qui souffle toute la nuit.

Le 5 et le 6, la dépression de l'Irlande s'accentue, en s'éloignant lentement vers la Norwège; le vent se maintient au S.-O, et le thermomètre atteint 27°. Quelques orages sont signalés au N. de Lyon, le 5, vers 7 heures du soir, et la grêle cause des dégâts du côté de Beaujeu et de Romanèche. Le même soir, vers six heures, un autre orage éclate sur Saint-Jean-de-Losne et Dijon.

A partir du 7 jusqu'au 13, le centre de la dépression apparue le 4 se maintient près de la Suède, après s'être rapprochée de nous, le 7 et le 8. Pendant cette période de six jours, la pluie a été générale, et la Saône a une assez forte crue, le 12. C'est en grande partie au Doubs que cette crue doit être attribuée, car la pluie tombée au-dessous de Verdun n'a pas dépassé 23^{mm}, tandis qu'elle a atteint 120^{mm} à Montbéliard. On voit, du reste, qu'à Saint-Jean-de-Losne le niveau de la Saône varie peu du 8 au 12, tandis qu'à Verdun la crue est de $2^{m},50$ à la même époque..

La montée s'est affaiblie de un mètre en arrivant à Lyon, le 14.

Le Rhône a eu, après le 7, une crue plus rapide, mais moins forte que celle de la Saône.

Le 12, pendant que la neige tombée du 8 au 9 couvre encore une partie de la Dôle et quelques hautes montagnes de la Haute-Savoie, des tourbillons orageux traversent le bassin de la Saône, entre Lyon et Saint-Jean-de-Losne, et la grêle cause quelques dégâts à Anse, la Chassagne et Pommiers.

Le 14, 8 heures du matin, le baromètre de Lyon est descendu à 756^{mm}, sous l'influence d'un centre de dépression qui, venu de l'Algérie, se maintient au S.-E. de la France, le 15 et le 16.

Du 16 au 18, une nouvelle dépression se transporte de l'ouest de l'Irlande sur la Suède, et occasionne des pluies considérables qui s'étendent à nos régions dans la nuit du 17 au 18. En même temps, l'uniformité des pressions amène un brouillard assez épais, surtout le 16, dans la matinée.

Du 18 au 21, le baromètre continue son mouvement ascensionnel et atteint $771^{mm}5$ le 20, à 8 heures 1/2 du soir. De fortes pressions couvrent le sud-ouest de l'Europe où le temps est généralement beau.

A partir du 20, 9 heures du soir, le niveau du baromètre descend rapidement jusqu'au 22, 4 heures du soir, après avoir baissé de 10^{mm}. Ce mouvement du mercure était occasionné par un centre de dépression qui, du 20 au 25, s'était transporté de l'ouest de l'Ir-

lande sur la mer du Nord. Le beau temps se maintient néanmoins dans nos régions, jusqu'au 24.

Une baisse rapide qui se dessine le 25, à partir de 9 heures du matin, atteint 12^{mm}, le 28, à 3 heures du soir. Le centre de la dépression qui l'occasionne se trouve, dans la matinée du 28, vers le sud de l'Angleterre, après avoir marché très-lentement de l'O. vers l'E. Dans la journée du 28, il se dirige vers le Danemarck et occasionne alors de nombreux orages.

Vers 3 heures et 1/2 du soir, un tourbillon orageux de peu de durée, mais très-violent et accompagné de grêle, s'est abattu presque simultanément sur Duerne, Sainte-Foy-l'Argentière et Lyon. La foudre est tombée successivement sur le cours Charlemagne, à l'extrémité de la rue de la Charité, à la Guillotière et, peu de temps après, elle a tué 4 moutons dans la plaine de Vaulx-en-Velin. La direction S.-O-N.-E. est nettement indiquée par les points que nous signalons.

Le même tourbillon paraît avoir atteint Genève à 4 heures 1/2 du soir.

Une hausse de 3^{mm} a suivi de près l'orage, et la journée du 29 a été assez belle dans nos régions. Mais la persistance du vent du S.-O. après le passage de la bourrasque, l'arrêt brusque de la hausse suivie, bientôt après, d'une baisse rapide et enfin la couleur pourpre des nuages au couchant étaient autant d'indices qui nous annonçaient l'approche d'une tempête.

En effet, le lendemain 30, dans la matinée, une dépression où le baromètre était descendu à 742^{mm} avait son centre à l'entrée de la Manche. La tempête que cette dépression occasionne étend son influence sur nos régions, à partir de 11 heures 3/4 du matin. Le vent, qui souffle alors avec une force du S.-S.-O, s'infléchit vers l'O. à 2 heures 1/4, au moment où le baromètre atteignait 752^{mm},5, hauteur minimum du mois. Une pluie assez forte, accompagnée de quelques coups de tonnerre, est tombée de 2 heures 1/2 à 5 heures et nous a donné une couche d'eau de 8^{mm} d'épaisseur. Le même

phénomène a été signalé à Saint-Jean-de-Losne et à Dijon, vers 2 heures et 1/2 du soir, et, à Montbéliard, on a eu, à 8 heures 1/2, un ouragan qui a été violent pendant huit minutes.

Octobre

Le 1er octobre, dans la matinée, le centre de cette dépression était sur la Belgique, et une hausse de 9^{mm} était la conséquence de son éloignement. Le vent tourne au N. dans la soirée et la journée du 2 est très-belle. Mais la vue des Alpes nous indique déjà le retour prochain du vent du S.

Le 3, en effet, une forte dépression apparaît à l'O. de Valentia, où elle occasionne un vent fort du S. A Lyon, un épais brouillard borne la vue à vingt-cinq mètres ; mais il ne tarde pas à disparaître sous l'influence du vent du S., qui souffle avec force l'après-midi.

Dans la période comprise entre le 2 et le 9, une zone d'assez fortes pressions se maintient sur l'Europe centrale, tandis que, sur l'Océan, plusieurs bourrasques se dirigent vers le N., en se maintenant à l'ouest des Iles Britanniques. Leur influence ne se manifeste, dans nos contrées, que par de petites oscillations du baromètre, qui se maintient néanmoins au-dessus de sa hauteur normale. Le temps est chaud et relativement beau pendant cette période.

Le 8, le baromètre baisse rapidement avec un vent du S.-E. assez fort, sous l'influence d'une dépression qui vient de se former sur le golfe de Gascogne. C'est presque toujours l'indice du passage au large d'un tourbillon qui va aborder les Iles Britanniques.

Le 9, dans la matinée, une dépression analogue à celle du 3 est signalée à l'ouest de l'Ecosse, au moment où le baromètre est uniformément bas en France, tandis que la température atteint 20°, à 9 heures, et 26°,4 l'après-midi. Sous cette double influence, de nombreux éclairs brillent au S.-O. vers 3 heures 1/4, et une forte averse tombe bientôt après.

A la même heure, un orage accompagné de grêle et d'une pluie abondante franchissait la côte beaujolaise et causait des dégâts dans les communes du Bois-d'Oingt, Lamure, etc. A Villefranche, la foudre est tombée sur deux points très-rapprochés.

Le même soir, on entend le tonnerre gronder jusqu'à 11 heures, du côté du S.-E. et, bientôt après, un second orage éclate sur Lyon, jusqu'à 4 heures 1/2 du matin. Ce tourbillon orageux, qui a commencé à nous atteindre vers minuit et demi, est arrivé à Genève à 3 heures du matin.

Enfin, le même jour, de 2 heures à 7 heures du soir, des nuages noirs, poussés par le vent du S.-O., passent sur nos régions en occasionnant des averses accompagnées de quelques coups de tonnerre.

Le niveau du baromètre, qui était descendu à 760^{mm} au commencement du premier orage du 9, oscille toute la soirée et n'est plus qu'à 755^{mm}, le 11, à 4 heures du soir. Une forte bourrasque venait d'aborder l'Irlande, où le baromètre était descendu à 730^{mm}. Les pressions échelonnées de l'Irlande à la Méditerranée formaient des isobares très-rapprochées, ce qui donnait lieu à une tempête du S.-O., violente sur la Manche et forte sur nos régions. Elle n'a cessé que le 12, 8 heures du matin, au moment où son centre atteignait les côtes de Norwège. Le baromètre, qui avait commencé à remonter la veille, s'arrête brusquement le 12, à 11 heures du matin, et, peu de temps après, le vent de l'O. souffle avec force jusqu'à 4 heures 1/2 du soir. Une nouvelle bourrasque s'avançait de l'Océan vers les Iles Britanniques, sur lesquelles elle stationne le 13 et le 14. Elle est sans action sur nos contrées, où le vent reste faible et oscille entre le S.-E. et le S.-O. A Saint-Jean-de-Losne, on a eu, le 14, 8 heures du soir, un violent orage qui a donné 13^{mm} d'eau en une heure.

Du 17 au 20, une faible dépression passe du golfe de Gascogne sur le golfe de Lion, et amène sur nos régions, avec le vent du N.-E., un abaissement sensible de la température et quelques pluies très-faibles.

A partir du 20, la dépression de la Méditerranée se comble peu à peu, et le baromètre de Lyon, qui était descendu à 753^{mm},6, le 19, atteint, le 25, 765^{mm},5, hauteur maximum du mois.

Les pressions qui couvrent la France restent, jusqu'à la fin du mois, assez fortes et uniformes. Le vent du N. se maintient faible et le ciel est généralement cou ert et brumeux.

La moyenne des pressions a été, pendant ce mois, inférieure à 1^{mm},10 à la moyenne ordinaire. Le niveau du mercure a eu constamment un mouvement irrégulier, excepté les 23 et 24, époque à laquelle la hausse devenait géné rale.

Le mois d'octobre a été sec, car la hauteur de la pluie tombée n'a été que de 41^{mm}, 4, dont les trois-quarts proviennent de l'orage du 10 ; aussi la Saône et le Rhône ont-ils baissé progressivement jusqu'à la fin du mois, l'un de 1^{m},45, à partir du 2, et l'autre de 2^{m}, à partir du 5.

Pendant que nous avions un temps sec à Lyon, des inondations avaient lieu dans l'Aude et les Pyrénées-Orientales. La dépression qui, du 17 au 20, avait longé la chaîne des Pyrénées avait occasionné sur son parcours des chutes d'eau considérables, qui ont atteint, à Perpignan, par exemple, 347^{mm} en trois jours.

Novembre

La température et la pression atmosphérique présentent dans le mois de novembre des écarts considérables, s'élevant à 25°, pour la première, et à 18^{mm}, pour la seconde.

Pendant les sept premiers jours du mois, le baromètre se maintient au-dessus de la moyenne et atteint, dans la soirée du 2, 771^{mm},8, hauteur maximum du mois. Pendant cette période, les pressions échelonnées du S.-E. au N.-O. de la France maintiennent le vent au N. ou au N.-E. Il souffle fort les deux premiers jours et devient faible ensuite, par suite de l'éloignement des fortes pressions vers le N. Le temps se maintient, par conséquent, sec et froid, et le ther-

momètre descend au-dessous de zéro, le 2 et le 6, aux environs de Lyon.

Le 7, une dépression, venue du nord-est de l'Europe et ayant son centre près du Danemarck, commence à se diriger vers le S., où l'attirent les faibles pressions de la Méditerranée. A son approche, le baromètre descend rapidement et s'arrête à 759^{mm}, le 9, 8 heures du matin. A cette date, la dépression s'est déjà transportée sur le golfe de Gênes, où le baromètre est descendu à 755^{mm}. Le vent reste néanmoins faible dans nos régions, grâce à l'uniformité des pressions qui couvrent le sud-ouest de l'Europe. Dans le Nord, au contraire, le baromètre est très-haut et les isobares très-rapprochées, ce qui amène, sur la Baltique et le Danemarck, des vents forts du N.-E. qui abaissent la température.

Le froid se propage dans nos contrées et s'y maintient jusqu'au 11. A Lamure, la neige tombe le 8 et le 10, et le thermomètre descend à —10°, dans la nuit du 10 au 11.

A Lyon, nous avons quelques flocons de neige le 10, dans la matinée, et le thermomètre descend à —5°,3, dans la nuit.

Le 11, dans la soirée, la situation météorologique change complètement. Le niveau du baromètre, qui avait atteint 769^{mm}, le 10, à 8 heures 1/2 du soir, subissait depuis lors une baisse rapide qui devait atteindre 18^{mm}, en quarante-huit heures. Le vent, qui soufflait du N.-E. dans la matinée, s'infléchit peu à peu vers le S.-O., et la température s'élève rapidement. Le thermomètre, qui était à —5°,3 à 6 heures 1/2 du matin, et à —3°,4 à 9 heures, atteint, le soir, +4°, et continue à monter dans la nuit. Le vent reste fort depuis le 11, 5 heures du soir, jusqu'au 12, 10 heures du soir. La baisse qui avait commencé à se dessiner dans la soirée du 10, était due à une dépression qui s'annonçait, ce même jour, à Valentia par un vent du S.-E. très-fort. Le lendemain, 11, son centre passait à l'ouest de l'Irlande, se dirigeant vers le N.

Le 12, une deuxième dépression longe les côtes de la Manche, en se rapprochant de nous jusqu'à 5 heures du soir. Le baromètre, qui

était descendu à 751^{mm}, remontait rapidement lorsque quatre nouvelles dépressions arrivent successivement sur l'Irlande, les 13, 14, 15 et 16. Le temps se maintient néanmoins assez beau dans nos régions pendant les trois premiers jours de cette période. Mais la dépression du 16, plus rapprochée de nous que les précédentes, fait baisser le baromètre de 4^{mm} et nous donne des orages qui franchissent, vers 7 heures du soir, le plateau de Duerne et la chaîne beaujolaise.

Le 18, le baromètre atteignait déjà 769^{mm},5, et le vent, tourné au N., semblait devoir maintenir le beau temps. Mais, dans l'après-midi, la vue nette des Alpes nous annonce déjà que le vent du S. va succéder au vent du N. et nous amener la pluie. Le lendemain, en effet, une forte dépression aborde l'Irlande et se dirige vers l'E., en occasionnant sur nos contrées des pluies considérables et une baisse de 13^{mm}.

Dans la soirée du 20, le baromètre remonte et dépasse sa hauteur moyenne, du 22 au 25. Les pressions relativement faibles de la Méditerranée amènent le vent du N. sur nos régions, ce qui abaisse encore la température.

Le 25 et le 27, deux dépressions plus profondes et plus rapprochées de nous que les précédentes, font descendre successivement le baromètre, l'une à 760^{mm} et l'autre à 750^{mm}. Le vent du S.-O. souffle avec force dans la nuit du 25 au 26 et la nuit suivante.

La pluie tombée à la suite de cette dernière tempête n'a été que de 9^{mm} à Lyon et dans la plupart des stations du département, tandis qu'à Montbéliard, elle a atteint 79^{mm}.

Pendant les trois derniers jours du mois, le baromètre s'écarte peu de 758^{mm} ; un brouillard intense règne dans la matinée, et la lune est entourée d'un bel anneau d'un grand rayon. Le même phénomène est observé à Genève, le 28, et à Bordeaux le 30.

Le vent du S.-O., très-faible le 28 et le 29, commence à devenir fort, le 30, vers 10 heures du soir, à l'approche d'une bourrasque qui vient d'aborder l'Irlande, et qui sévira le 2 décembre sur nos régions.

Le Rhône et la Saône, dont les niveaux étaient restés stationnaires pendant les quinze premiers jours, commencent à monter le 16, sous l'inflence de la chaleur qui fait fondre les neiges tombées pendant la période froide.

Les pluies recueillies du 15 au 21 ont atteint une hauteur variant de 50 à 60^{mm} pour certaines stations du bassin du Doubs. C'est surtout à cause du contingent apporté, du 18 au 23, par ce dernier cours d'eau, que la Saône s'est élevée rapidement, à Lyon, du 20 au 25.

La crue du Rhône s'est arrêtée, le 21, et a été beaucoup plus faible que celle de la Saône.

L'AVENIR DE LA FRANCE

DISCOURS DE RÉCEPTION

Prononcé dans la séance publique du 22 décembre 1877

PAR

M. E. DELOCRE

INGÉNIEUR EN CHEF DES PONTS ET CHAUSSÉES

Messieurs,

J'aurais sans doute dû, pour me conformer aux dispositions de votre règlement, qui veulent que tout nouvel élu prononce un discours, suivre l'exemple de notre honorable et bien cher collègue, M. Théodore Aynard et, mettant à profit les conseils si sages contenus dans ce vers de Boileau :

Soyez plutôt maçon, si c'est votre métier,

venir traiter devant vous une question se rattachant à l'art des constructions.

Je ne suis en effet qu'un maçon et, comme tel, je suis fort peu expérimenté dans l'art d'écrire ; il est donc bien imprudent à moi de venir vous entretenir d'une des questions les plus graves que puisse se poser un cœur français.

Depuis nos désastres, je ne puis arracher mon esprit à

la préoccupation du problème redoutable des destinées qui sont réservées à notre cher pays.

Les nations naissent, grandissent et meurent comme les individus. La France, nation déjà ancienne, est-elle arrivée à son déclin, et les désastres inouïs qu'elle a subis sont-ils les précurseurs de sa mort prochaine, où ne sont-ils qu'un de ces accidents qui se présentent fréquemment dans l'histoire des peuples ?

En réfléchissant à ce problème, dont la solution est dans les mains de la Providence, je suis arrivé à me convaincre que nos désastres ne sont qu'un accident, et que de belles destinées doivent encore être réservées à notre patrie.

Je voudrais qu'il me fut donné de faire passer cette conviction dans l'âme de tous les Français ; j'ose espérer, Messieurs, qu'en faveur des sentiments qui m'inspirent, vous voudrez bien me pardonner d'aborder devant vous un sujet qui est certainement au-dessus de mes forces, et que vous daignerez m'accorder toute votre indulgence.

Je puise la croyance en de meilleures destinées pour la France dans deux ordres d'idées différents : dans la grande loi des peines et des récompenses, fondement de toute morale, et dans l'observation de notre histoire nationale.

La France est encore appelée à de belles destinées, parce qu'elle a à son actif de belles actions qui méritent une récompense.

Les désastres subis par notre pays doivent être considérés comme un accident, parce qu'il résulte des faits de son histoire que la France s'est trouvée fort souvent dans une situation pire et qu'elle a toujours trouvé en elle une vitalité suffisante pour se relever.

Tels sont, Messieurs, les deux points que je vais m'efforcer de traiter devant vous.

La loi fondamentale de la morale veut que toute bonne action soit récompensée, et que toute mauvaise action soit punie. Il n'est pas besoin d'insister sur l'importance de cette loi; qu'elle disparaisse de ce monde et il n'y a plus de société possible; le droit et la justice disparaissent du même coup, et l'homme est livré à la satisfaction de tous ses appétits.

Cependant, dans la vie ordinaire, nous sommes souvent témoins de faits qui, au premier abord, paraissent en contradiction avec cette loi; plus d'une fois on voit le scélérat, favorisé par la fortune, conquérir un sort qui paraît digne d'envie, tandis que le juste est plongé dans la misère et abreuvé de douleurs. Ces faits ne prouvent rien contre la loi morale, car l'existence de l'homme n'est pas enfermée dans les limites du monde matériel, et il existe pour lui une autre vie où la vertu sera récompensée et le crime châtié.

Les familles et les nations, comme les individus, peuvent commettre de mauvaises actions et des crimes, de même qu'elles sont susceptibles de bonnes actions et d'actes d'héroïsme. Leur existence étant bornée aux limites de ce monde, elles doivent forcément, dès ici-bas, être punies de leurs crimes et récompensées de leurs vertus; autrement Dieu aurait créé quelque chose qui resterait en dehors des lois de l'éternelle justice, ce qui est impossible.

Du reste, l'observation de l'histoire des nations et le sentiment général viennent prêter leur appui à la vérité de cette loi, corollaire obligé du dogme fondamental de la morale.

Si l'on examine de près l'histoire de tous les peuples, on arrive à se convaincre que jamais cette loi n'a été enfreinte, et que, lorsque les nations ont foulé aux pieds les règles de la justice, elles en ont été tôt ou tard châtiées. L'observation des annales des familles est tout aussi concluante que celle de l'histoire des nations, et ici on rencontre cette idée très-ancrée dans le sentiment universel, que les fautes des chefs de famille sont expiées par leur postérité.

Ces vérités étant admises, il me semble que la France, la nation chevaleresque par excellence, qui n'a jamais marchandé ses trésors ni le sang de ses soldats partout où elle a trouvé une cause juste à défendre, la France, qui a su conquérir la belle réputation de ne pas savoir faire payer sa gloire, la France, qui a mérité que l'on donnât aux actions de ses enfants la magnifique appellation de *Gesta Dei per Francos,* peut jeter un regard confiant vers ses destinées futures. Son passé nous répond de son avenir. L'éternelle justice veut que les belles actions dont ses annales sont si riches, soient récompensées, et nous devons avoir la conviction entière qu'il en sera ainsi.

Le second motif d'espérance que je vous ai signalé, est tiré de l'examen des faits de notre histoire nationale. L'observation attentive de ces faits montre en effet que bien souvent la France s'est trouvée dans les situations les plus critiques, et qu'elle a toujours su trouver en elle l'énergie nécessaire pour se relever. Un exposé rapide des vicissitudes par lesquelles est passé notre pays, suffira pour mettre en lumière cette vérité.

A la fin du VII^{e} siècle, sous les rois fainéants de la première race, la France était arrivée à un tel état de divi-

sion et de faiblesse, que l'on pouvait croire sa dernière heure arrivée; et cependant, peu de temps après, Charles Martel sauvait la civilisation en arrêtant, à Poitiers, l'invasion musulmane que l'Afrique et l'Espagne venaient de subir. Le VIII^e^ siècle était à peine écoulé, que Charlemagne réunissait sous son sceptre toutes les provinces s'étendant de l'Elbe aux bouches de l'Ebre, et reconstituait l'ancien empire d'Occident.

A la fin du XI^e^ siècle, le régime féodal avait si bien émietté le royaume que Philippe I^er^ ne possédait plus réellement que les comtés de Paris, d'Étampes, de Melun, d'Orléans, de Dreux et de Sens, et cependant, malgré son état de division, c'est à cette époque que la France se distingua entre toutes les nations de l'Europe, en entreprenant et en soutenant presque à elle seule le grand mouvement des Croisades, devenant ainsi, suivant la belle expression du poète anglais, le vrai soldat de Dieu. Cent ans plus tard, Philippe-Auguste et son fils Louis VIII arrachaient aux Anglais les plus belles provinces de la France, et établissaient solidement les premières assises de l'œuvre de l'unité territoriale. Peu d'années après, saint Louis rendait des services bien autrement importants à la constitution de la puissance de la France, en jetant les bases de l'organisation de la vraie justice.

Au XIII^e^ siècle, la guerre de cent ans et l'anarchie intérieure avaient amené la France au bord de l'abîme, et tout devait faire craindre qu'elle y fût engloutie. L'Anglais régnait partout en maître, nos armées étaient battues et désorganisées, lorsque la Providence vint à notre secours. Une simple fille des champs, Jeanne d'Arc, mue par une inspiration vraiment divine, sut ramener la confiance dans

l'armée royale, délivra Orléans et conduisit le roi Charles VII à Reims pour l'y faire sacrer. Les Anglais crurent se sauver par un crime abominable ; l'illustre héroïne qui les avait vaincus, fut lâchement tuée par eux, mais le châtiment d'un tel forfait ne se fit pas attendre, et, en 1453, ils furent définitivement expulsés de France.

Vers la fin du XV^e^ siècle, après les splendeurs du règne de François I^er^, la France, en proie à l'anarchie sous les derniers Valois, se trouvait dans la situation la plus critique ; et cependant, moins de trente ans après la mort de Henri III, Henri IV, qui avait conquis son royaume sur les Espagnols et les ligueurs, mettait l'ordre partout, construisait nombre de monuments remarquables, creusait des ports et des canaux, ouvrait des routes nouvelles, réparait les places fortes, remplissait les arsenaux et était malheureusement arrêté par un crime, au moment où il se proposait d'accomplir un des plans les plus vastes qu'ait jamais conçu un chef d'empire et qui, s'il avait pu être mis à exécution, aurait évité à l'Europe des torrents de sang. Cent ans après la mort du dernier des Valois, Louis XIV signait la paix de Nimègue et se trouvait à l'apogée d'un règne où la France a jeté un éclat qui ne saurait être dépassé.

Enfin, dans les dernières années du siècle qui précède l'époque actuelle, après les jours néfastes de la Terreur, le trésor était vide, le commerce et l'industrie n'existaient plus, nos armées régulières étaient décimées, elles manquaient de vivres, de vêtements et de munitions, et toute l'Europe liguée contre nous menaçait nos frontières ; on ne pouvait guère imaginer une situation plus critique, et cependant dix ans plus tard à peine, le souverain que la

France s'était donné, après avoir écrasé l'Autriche à Austerlitz, la Prusse à Iéna et la Russie à Friedland, signait la paix de Tilsitt et devenait l'arbitre des destinées de l'Europe.

Ce rapide exposé montre que si les mauvais jours n'ont pas manqué à la France dans le cours des âges, elle a toujours sû trouver en elle la vitalité nécessaire pour les traverser, et qu'elle n'a jamais été plus près des instants où sa puissance a brillé du plus vif éclat, que lorsque sa situation paraissait la plus désespérée. N'y a-t-il pas là un motif puissant de croire que les faits qui se sont produits à différentes époques se reproduiront encore, et que des jours meilleurs luiront pour notre pays si cruellement éprouvé ?

Non, la France de Charlemagne, de saint Louis, d'Henri IV, de Louis XIV, de Napoléon, n'a pas dit son dernier mot dans le monde, et le livre des *Gesta Dei per Francos* n'est pas fermé à tout jamais.

Non, la France des Bourdaloue, des Massillon, des Bossuet, n'a pas vu se tarir la source de son éloquence.

Non, la France des Pascal, des Cuvier, des Laplace, n'a pas vu s'éteindre son admirable génie scientifique.

Non, la France des Malherbe, des Racine, des Corneille, n'a pas vu périr son inspiration poétique.

Non, la France des Jean Goujon, des Puget, des Nicolas Poussin, n'a pas vu s'évanouir tout souffle artistique.

Non, la France des Condé, des Turenne, des Masséna, n'a pas vu disparaître à jamais le génie de ses grands capitaines.

Ayons-en la ferme conviction, la France a encore de

grandes choses à accomplir, et elle ajoutera de nouvelles richesses à son patrimoine de gloire.

Mais, nous ne pourrons accomplir nos destinées que si nous avons la foi dans l'avenir ; jamais on n'a vu sortir victorieuse de la lutte une armée qui se rendait au combat avec la pensée d'être battue.

Ne nous laissons donc pas abattre par nos désastres, étudions froidement les causes qui les ont produits, travaillons énergiquement à les empêcher de se renouveler et jetons des regards confiants vers l'avenir.

Humilions-nous devant Dieu qui nous a frappés, mais redressons-nous devant les hommes, montrons-nous dignes du sang d'où nous sortons, et soyons bien convaincus que Dieu protège la France.

ESSAI

SUR LES

DIVERSES MESURES DE LONGUEUR ET DE SUPERFICIE

EMPLOYÉES EN FRANCE

AVANT L'ADOPTION DU SYSTÈME MÉTRIQUE

PAR

M. Jules MICHEL

INGÉNIEUR DES PONTS ET CHAUSSÉES

---

§ I.

MESURES LINÉAIRES.

I.

Variations dans la longueur des mesures linéaires usitées en France depuis les Romains jusqu'à nos jours.

Aussi loin qu'on peut remonter dans l'histoire de France, depuis la conquête de la Gaule par les Romains, il est facile de reconnaître l'emploi simultané de deux mesures linéaires dans notre pays : l'une dérive du *pied Gaulois*, de 0^m 322 de longueur, l'autre, du *pied Romain*, de 0^m 296. C'est ce que j'ai cherché à établir dans mon mémoire sur la détermination de la longueur du pied Gaulois à l'aide des monuments antiques de Lyon et de Vienne (1).

(1) Voir les comptes rendus de l'Académie des sciences, belles-lettres et arts de Lyon, classe des sciences, tome XIX, 1871-1872, page 125 et suiv.

La première de ces mesures, connue pendant le moyen-âge sous le nom de *pied de roi,* avait pour multiples : dans le Nord, *la Toise;* dans le Midi, *la Canne*, qui, l'une et l'autre, valaient six pieds. D'autre part, le *pied Romain* avait pour multiples l'*aune* des marchands merciers, qui valait 4 pieds (1), et, dans certaines contrées du Midi, *une canne* de 6 pieds. Enfin en Flandre, en Alsace, en Normandie et dans plusieurs cantons de la Suisse, le pied Romain avait pris exclusivement la place du pied Gaulois (2).

Mais, autant que nous pouvons le savoir par les documents historiques et par les recherches archéologiques, ni le pied du roi, ni le pied Romain ne se sont conservés intacts, soit par suite de la perte ou de la détérioration des étalons; soit par toutes autres causes, au nombre desquelles certains historiens placent la coutume de payer des redevances en nature (3). Les seigneurs, chargés de la conservation des unités de mesures, auraient eu intérêt à les modifier peu à

(1) L'aune, qui valait 1^m 188, ou 4 pieds de roi 7 pouces 10 lignes 5/6, n'avait aucun dénominateur commun avec les divisions de la mesure officielle française. Elle se divisait par tiers et par quarts; puis en douzièmes et en seizièmes. Sachant que l'aune dérive du pied Romain, nous ne serons pas étonnés de voir que chaque division de l'aune correspond à un nombre entier d'onces de ce pied. En effet, 4 pieds Romains valent 48 onces, et, dès lors, 1/12 d'aune vaut 4 onces; 1/16 vaut 3 onces, c'est le palme Romain; et la différence entre la $1/12^e$ et la $1/16^e$ partie de l'aune est exactement une once.

(2) Le pied de Flandre valait 0^m 2977 (*Manuel du système métrique* par Lionnet. Lille, 1820). En Alsace, sa longueur était de 0^m 295. Dans le Beauvoisis et la Normandie, le pied valait 0^m 298 (Saigey, *Traité de métrologie ancienne et moderne*. Paris, Hachette, 1834). En Suisse, dans les cantons de Vaud, de Neuchâtel, de Soleure et de Berne, la longueur du pied variait entre 0^m 293 et 0^m 2964 (*Tableau des poids et mesures de la Suisse occidentale*, par Pierre Willomet, ingénieur; Berne, 1698).

Les différences de longueur de ces diverses unités linéaires ne dépassent pas celles qui ont été constatées entre les six exemplaires des pieds romains antiques qui sont parvenus jusqu'à nous. La différence du plus petit au plus grand s'élève en effet à 0^m 06 d'après M. Dureau de la Malle (*Mémoires de l'Académie des Inscriptions et Belles-lettres,* tome XII, page 287).

(3) Voir Paucton. *Métrologie ou Traité des mesures, poids et monnaies.* Paris, Desaint, 1780.

peu, pour augmenter l'impôt que leur payaient les vassaux ou tenanciers.

Dans tous les cas, les mesures linéaires, en l'absence d'étalons fixes, ont toujours tendu à s'allonger : nous le montrerons bientôt pour le pied Grec, comme pour le pied Romain, et il est permis de présumer que si un jour, par impossible (1), les étalons types du mètre venaient à être perdus, on aurait grande chance, lorsqu'on voudrait reconstituer sa longueur, de lui trouver quelques fractions de millimètres de plus que ne lui ont donné les auteurs du système métrique. Car il ne saurait être question de retrouver une seconde fois la longueur exacte du *mètre des archives*, en mesurant un arc de Méridien terrestre, fût-ce même l'arc du Méridien de Paris.

Un des exemples les plus remarquables du défaut de fixité des étalons dans les temps écoulés, est la réforme opérée en 1668 dans la longueur du pied de roi. L'adoption de la toise du Pérou en 1766 en est une autre preuve toute récente. La première modification a eu pour objet de raccourcir de 5 lignes (ou 0^m 0112) la longueur de la toise de France. Le pied de roi, dont la longueur actuelle est de 0^m 3248, valait alors 0^m 3267. Les raisons de cette réforme ne sont pas connues ; mais elle est mentionnée comme un fait accompli dans un mémoire de M. l'abbé Picard, inséré dans les comptes-rendus de l'ancienne Académie des sciences (2). « *Parisiis anno* 1668 *facta est reformatio pedis latomorum, quorum sexpeda veram excedebat lineis quinque.* » Elle est rappelée dans divers travaux posté-

(1) Si les Archives de la France et le Conservatoire des Arts et Métiers avaient été brûlés dans les incendies allumés par la Commune de Paris, en 1871, les seuls étalons prototypes du mètre qui existaient alors auraient disparu, et il aurait fallu déterminer à nouveau la longueur officielle du mètre.

(2) *Mémoires de l'Académie des Sciences*, tome VI, page 536.

A la page suivante, on lit : « Le pied de Paris dont on s'est servi est celui qui fut réduit l'an 1668, conformément à la toise du Châtelet. » — M. Auzout, *Mesures prises sur les originaux et comparées avec le pied du Châtelet de Paris.*

rieurs, entre autres ceux auxquels a donné lieu la discussion sur l'adoption de la toise du Pérou comme mesure officielle en France.

« La réformation du pied des maçons, écrit Lahire en 1714, fut « faite en 1668 dans le même temps qu'on rétablit la toise du Cha- « telet, telle qu'on la voit aujourd'hui à l'entrée et sous le grand « escalier. Car l'ancienne toise qu'on voit encore est appliquée en « dehors dans la cour, contre un des piliers du bâtiment, mais cette « toise est toute faussée dans le haut par le défaut du pilier, qui a « ployé en cet endroit.

« J'ai entre les mains un très-ancien instrument de mathémati- « ques qui avait été fait par un de nos habiles ouvriers avec un très- « grand soin, où le pied est marqué et qui a servi à faire le rétablis- « sement de la toise du Châtelet, suivant ce que j'ai appris de nos « anciens mathématiciens (1). »

Enfin on lit dans un mémoire de *La Condamine*, du 29 juillet 1758, ce que la tradition avait conservé à ce sujet. D'après La Condamine, on se servit de la mesure de l'arcade ou porte intérieure du grand pavillon qui sert d'entrée au vieux Louvre. Elle devait avoir 12 pieds de largeur, suivant le plan. On en prit la moitié pour faire le nouvel étalon (2).

Et cependant, malgré toutes les précautions prises pour la confection et la conservation des étalons de la toise de 1668, dès le milieu du XVIII[e] siècle, la confusion menaçait de se reproduire encore.

(1) *Mémoires de l'Académie des Sciences*, année 1714, p. 395.

(2) *Mémoires* de l'*Académie des Sciences*, année 1772, page 482.

Il nous sera permis de faire observer combien un pareil mode de procéder offrait peu de garanties de précision au point de vue purement scientifique. Mais il est un hommage rendu au principe sur lequel sont basées les recherches relatives à la longueur du pied Gaulois. Nous avons admis, en effet, que les architectes, pour fixer les dimensions principales d'un édifice, emploient toujours des multiples en nombres ronds de l'unité linéaire, dont ils font habituellement usage.

L'architecte du Louvre pouvait-il choisir pour la porte principale de ce monument un nombre plus convenable et plus commode que 2 toises ou 12 pieds ?

Aussi, le 16 mai 1766, une déclaration du roi dut prescrire l'emploi de la toise dite du Pérou, à l'exclusion de celle avec laquelle M. de Mairan avait déterminé la longueur du pendule qui bat la seconde sous la latitude de Paris. Cette dernière toise était plus courte que la toise du Pérou de 1/12 de ligne.

La toise du Pérou avait servi à La Condamine pour la mesure d'un arc du Méridien ; son emploi dans cette opération mémorable et le soin apporté à l'étalonnage, sur l'ordre de l'Académie des sciences, avaient mis cette mesure en grande estime auprès de cette compagnie. D'autre part, l'étalon du Châtelet, construit en 1668, était trop grossier pour qu'on pût lui attribuer une valeur absolue. Quant à la toise de l'abbé Picard, toise qui avait servi à mesurer la base de Villejuif à Juvisy, pour déterminer la longueur de l'arc du Méridien de Malvoisine à Amiens, elle était malheureusement perdue. Telles sont les raisons qui ont déterminé le choix fait en 1766.

Les vicissitudes de notre ancienne mesure linéaire se sont arrêtées là. C'est la toise du Pérou qui a servi à la détermination de l'étalon du mètre ; c'est à elle que se rapporte la longueur actuelle du pied de roi (0^m 3248, d'après l'*Annuaire du Bureau des Longitudes*) ; il faut espérer qu'elle ne variera plus, car elle est fixée désormais par son rapport avec le mètre, dont le prototype va être reproduit à trente exemplaires par les soins de la *Commission internationale du Mètre*.

Autrefois, les étalons étaient mal fabriqués ; les extrémités s'usaient par des comparaisons fréquemment répétées. Enfin, on ne tenait pas compte de la dilatation des barres ensuite de la température. Il fallait l'invention du microscope pour obtenir des divisions inappréciables à l'œil nu, et celle du thermomètre pour réduire à un degré constant de température les opérations relatives à la fixation des mesures. Tant que les savants n'ont pas eu ces instruments à leur disposition, leurs recherches sur les mesures linéaires ne pouvaient être rigoureusement exactes. De là proviennent les écarts

souvent considérables que l'on peut relever dans les appréciations des auteurs qui ont traité des mesures de longueur avant le XVIII[e] siècle. A cette époque seulement on s'est préoccupé de la fabrication et de la conservation des étalons au point de vue scientifique. Mais l'expérience a démontré que les procédés employés alors ne donnaient pas encore des garanties suffisantes de précision.

Aussi, la *Commission du Mètre* a décidé la multiplication des étalons, vérifiés avec les plus grands soins sur le mètre des Archives de Paris, qui deviendra, dans son état actuel, le prototype de la mesure internationale. Pour que les étalons ne puissent être altérés par les contacts des comparateurs, leur vraie longueur sera déterminée par des traits, et les comparaisons seront faites désormais à l'aide de procédés optiques ; enfin le métal des types sera identique, et composé d'un alliage de neuf parties de platine et une d'iridium. Lors de la première réunion de la Commission, en août 1870, on avait même proposé de construire les étalons types avec des barres de cristal de roches, pour éviter jusqu'au soupçon de changement dans la longueur des barres métalliques, par suite des modifications moléculaires que peut subir un alliage sous l'influence du temps.

Quand on voit le luxe de précautions que les savants modernes jugent indispensables pour la conservation de l'unité linéaire internationale ; quand on sait que, de 1668 à 1766, par exemple, à Paris, sous les yeux du gouvernement, avec le contrôle de l'Académie des sciences, la longueur de la mesure officielle n'a pu se conserver intacte, peut-on s'étonner des variations qui se sont produites en France, par rapport aux types primitifs, pendant le moyen-âge, dans des provinces soumises, durant plusieurs siècles, à des juridictions différentes. Cette diversité, sous laquelle, cependant, on ne peut méconnaître une commune origine, s'est maintenue jusqu'à l'adoption du système métrique, malgré les efforts des rois de France, qui, à plusieurs reprises, ont tenté d'établir par tout le royaume l'uniformité des poids et mesures.

II.

Les différentes mesures de longueur contemporaines conservent toujours entre elles des rapports simples.

Une grande loi domine toutes les variations des mesures linéaires et sert de fil conducteur dans ce labyrinthe, au premier abord inextricable. Cette loi, c'est la nécessité dans laquelle se sont trouvées les populations d'établir un rapport simple entre la mesure locale dont elles se servaient, et l'unité linéaire contemporaine prépondérante dans les pays voisins, par suite des circonstances politiques ou commerciales.

Déjà, dans l'antiquité, les Romains avaient fixé le rapport entre le pied Italique et le pied Grec, et entre le pied Romain et le pied Egyptien ; 24 pieds Grecs valaient 25 pieds Italiques, et cela indépendamment de la longueur absolue de l'une ou de l'autre de ces mesures. D'autre part, Héron, le célèbre mathématicien d'Alexandrie, nous apprend que 20 pieds Phileteriens d'Égypte valaient 24 pieds Romains (1).

C'est sans doute au désir de maintenir ces rapports simples, que sont dûs les allongements subis simultanément par le pied Romain et par le pied Grec.

En effet, le pied primitif des Grecs devait avoir 0^m 30637 de longueur ; c'est le pied employé à la construction du Parthenon (2). Plus tard, il est arrivé à valoir 0^m 308. C'est la longueur qui lui est généralement attribuée. D'autre part, le pied Italique, lorsqu'il fut employé par les architectes de la Grande Grèce, avait 0^m 294 de longueur, et, du temps d'Auguste, il avait 0^m 2963 (3). Dans l'un et l'autre cas, 24 pieds Grecs valent 25 pieds Romains (4).

La loi des rapports simples a également déterminé tour à tour

(1) Voir Paucton : *Traité de métrologie.*

(2) *Étude des dimensions du Parthenon,* par M. Aurès. Nîmes, 1867.

(3) *Note sur les Architectes de la Grande Grèce,* par M. Aurès. Nimes, 1864.

(4) 0^m 294 × 25 = 7^m 350 = 0^m 3062 × 24 et 0^m 296 × 25 = 7^m 390 = 0^m 3083 × 24).

l'allongement du pied Gaulois, puis celui du pied Romain lui-même. A l'origine des rapports entre Rome et la Gaule, le pied Gaulois avait une longueur de 0^m 322, et le pied Romain n'avait pas encore atteint celle de 0^m 296. Et l'équation primitive, qui s'est conservée jusqu'à nos jours, était : 11 pieds Gaulois valent 12 pieds Romains (1).

A l'époque Gallo-Romaine, quand le pied Romain s'est allongé jusqu'à 0^m 2963, le pied Gaulois s'est allongé lui-même et est devenu 0^m 3237 (2).

Mais nous savons que celui-ci n'en est pas resté là. Avant 1554, et jusqu'en 1668, sous le nom de pied de roi, il valait 0^m 3267 (3). Le pied de roi étant la mesure officielle en France, le pied Romain a dû s'allonger pour conserver le rapport primitif 12/11. Sa longueur, en effet, est devenue 0^m 2993 avant 1668; nous en trouverons la preuve dans la discussion des mesures agraires (4).

L'aune, qui par son mode de formation, échappait à tout rapport simple avec le pied de roi, s'est mieux défendue contre la tendance à l'allongement; aussi, la longueur du pied Romain, déduite de celle de l'aune des marchands merciers, dont la valeur (1^m 1884) n'a pas varié, au moins depuis 1554, ressort à 0^m 2971 (5). N'est-il

(1) $12 \times 0^m\ 295 = 3^m\ 542 = 11 \times 0^m\ 322$.

(2) Le pied de Vienne en Dauphiné, de 0^m 323, a conservé la valeur correspondante au 12/11 du pied de 0^m 296.

Le pied de Vienne a sans doute échappé, par suite de la réunion tardive du Dauphiné à la Couronne de France, à l'influence de la mesure officielle de Paris. On y retrouve presque sans changement notre ancien pied Gaulois de 0^m 322.

(3) D'après Camus et Hellot, commissaires de l'Académie pour la vérification des étalons de la toise et de l'aune, l'étalon de l'aune datant de 1554, qui avait été fixé suivant l'ordonnance de François Ier, de 1540, à 3 pieds, 7 pouces 8 lignes, valait, en 1745, 3 pieds, 7 pouces 10 lignes 5/6, en prenant pour terme de comparaison le pied réformé en 1668. La toise de France avait donc conservé la même longueur depuis 1540 jusqu'en 1668. *Mémoires de l'Académie des Sciences*, 1746.

(4) Avant la réforme de 1668, le pied de roi valait 0^m 3267; on avait l'équation $11 \times 0^m\ 3267 = 3^m\ 5926 = 12 \times 0^m\ 2993$. Depuis 1668, on a l'equation $11 \times 0^m\ 3248 = 3^m\ 5728 = 12 \times 0^m\ 2977$.

(5) C'est à deux dixièmes de millimètres la longueur du pied Romain,

pas singulier que la fixité soit demeurée l'apanage des relations commerciales auxquelles s'appliquait principalement l'aune, tandis que la mesure officielle employée par les architectes, les maçons, les arpenteurs, variait continuellement. Est-ce le résultat du hasard, ou n'y doit-on pas voir plutôt une preuve du soin jaloux avec lequel les anciennes corporations de marchands veillaient sur les étalons dont la garde leur était confiée (1) ?

La loi des rapports simples jette des clartés nouvelles sur les anciennes mesures linéaires et conduit à des rapprochements intéressants entre elles.

Ainsi le pied de ville de Lyon qui valait 0^m 3425 était déterminé par l'équation : 9 pieds de Lyon valent 9 1/2 pied de roi (2). On sait, d'autre part, que le *trabuc* de Piémont valait aussi 9 1/2 pieds de roi. (3). De là, un rapport entre le pied de Piémont (1/6 de trabuc) et le pied de Lyon : 2 pieds de Piémont de 0^m 514 valaient 3 pieds de Lyon. A quoi tient cette communauté d'origine entre les mesures de Lyon et celles du Piémont ; c'est ce qu'apprendraient sans doute des recherches historiques plus approfondies.

Nous citerons encore le pied de Bordeaux, de 0,3567. Son équation était : 10 pieds de Bordeaux valent 11 pieds de roi ; ou, ce qui est la même chose, 10 pieds de Bordeaux valent 12 pieds Romains. Ce rapport nous paraît indiquer la véritable origine du pied de Bordeaux. Il dérive très-probablement du pied Romain, dont l'usage s'était conservé dans le Sud-Ouest de la France. Nous savons, en

telle que nous la trouvons dans l'aune de Suède. — L'astronome Celsius a fait remarquer qu'elle représentait deux pieds Romains antiques. D'après l'Annuaire du Bureau des longitudes, l'aune de Suède vaut 0,5978, ce qui donne, pour le pied Romain, à l'époque où l'aune a été fixée, une longueur de 0^m 2969.

(1) Toutefois, la longueur de l'aune des différents corps de métiers n'était pas la même. L'aune des drapiers avait 3 lignes 1/2 de moins que celle des marchands merciers. Lahire. *Mémoires de l'Académie des Sciences*. 1714.

(2) $9 \times 0^m\ 3425 = 3^m\ 0856$ et $9.5 \times 0^m\ 3248 = 3^m\ 0825$.

(3) *Tableaux de réduction des mesures de Savoie et de Piémont*, par Tournier. Chambéry, 1839.

effet, que les cannes de Carcassonne et de Toulouse valaient 6 pieds Romains, et on se servait à Bordeaux d'une brasse de 5 pieds (1^{m} 7837), qui n'était autre chose que la canne de Carcassonne (1^{m} 784) (1).

III.

Influence de la réforme de 1668 sur les mesures linéaires dans l'ancienne France.

La réforme de 1668 amena malheureusement une grande perturbation dans les mesures linéaires en France. Les rapports des mesures locales avec le pied de roi étaient établis depuis longtemps, Quand celui-ci fut raccourci, quelques provinces modifièrent la longueur de leurs pieds ou de leurs cannes pour conserver le rapport ancien. D'autres s'en tinrent à leurs mesures primitives par la force de l'habitude, ou par amour des usages locaux. De là, une cause de confusion qui n'a pas été généralement aperçue.

Aussi, quand on cherche à expliquer des anomalies incontestables entre des mesures qui devraient être identiques, il suffit souvent de remonter à la réforme de 1668 pour trouver la raison de différences singulières au premier abord.

Ainsi, à Montpellier, à Nîmes, à Avignon, la canne, dérivée de la Toise de France, valait à peu de chose près 6 pieds de roi ; et cependant, la canne de Nîmes, (1^{m} 9761) n'a pas la même longueur que celle de Montpellier (1^{m} 9874). Pourquoi cela ? C'est que, avant 1668, les cannes de Nîmes et de Montpellier, divisées toutes les deux en 72 menus, obéissaient à l'équation, 72 menus = 73 pouces, autrement dit 6 pieds 1 pouce (2).

Depuis cette époque la canne de Montpellier a conservé sa longueur, mais son rapport avec le pied de roi a changé. Au contraire,

(1) Voir les *Tables de réduction des mesures et poids en usage dans le département de la Gironde*, par Lescan, professeur de mathématiques. Paris, 1803.

(2) La canne ne s'est pas toujours divisée en 72 *menus*. La division

à Nîmes et à Avignon, le rapport de 73/72 a été conservé, mais la longueur de la canne a été diminuée dans la même proportion que celle de la Toise de France. De là, une différence, à laquelle on ne devait pas s'attendre, entre les mesures de longueur de deux villes aussi voisines que Nîmes et Montpellier.

Pourquoi la première a-t-elle été moins fidèle que Montpellier à son unité linéaire. N'est-ce pas parce que Nîmes avait dû subir, en 1278, par ordre de Philippe-le-Hardi, l'introduction de la canne de Montpellier. Avant la réunion de cette ville au domaine royal, le roi voulut attirer à Nîmes, dépendance de la couronne de France, le courant commercial qui faisait la prospérité de Montpellier. Il prescrivit, d'accord avec les Consuls d'Italie, que les marchands de Nîmes se serviraient exclusivement de la canne de Montpellier, dont l'usage s'était répandu comme une sorte de mesure internationale pour le commerce dans le bassin de la Méditerranée (1).

Quatre cents ans plus tard, cette uniformité disparut. Ne peut-on trouver dans ce fait comme un écho des vieilles rivalités commerciales de ces deux métropoles du Midi.

On demandera peut-être pourquoi la canne de Montpellier ne valait pas exactement 6 pieds de roi, mais 6 pieds 1 pouce. J'en trouve la raison dans la situation où s'est trouvé Montpellier, entouré de pays où le pied Romain s'était conservé : l'Italie d'un côté et de l'autre le haut Languedoc, depuis Narbonne jusqu'à Toulouse. L'équation de la canne de Montpellier s'est établie sans doute avant la réunion de cette ville au domaine royal, par rapport à la canne de 6 pieds Romains, de préférence à la toise de France, et depuis cette époque, on a toujours admis que 10 cannes de Car-

primitive était de 8 pans par canne et de 8 menus par pan, soit 64 menus par canne. Le désir d'avoir une équivalence à peu près complète entre le menu de 0^m 0273 et le pouce de 0^m 02707, a sans doute conduit à la division du pan en 9 menus, Il faut dire, toutefois, que ce mode de division n'a pas prévalu généralement. On ne le trouve mentionné que dans les tables de comparaison de Fort. (Montpellier, Ricard, an XIII).

(1) Germain. *Histoire du commerce de Montpellier*. Tome Ier, page 277.

cassonne valaient 9 cannes de Montpellier, malgré une légère différence qui est devenue sensible depuis la réforme de la Toise, ou qui provient de ce que les auteurs ne nous ont pas renseigné avec une précision suffisante sur la véritable longueur des mesures locales (1).

Veut-on un autre exemple de l'effet de la réforme de 1668 sur la variété des anciennes mesures linéaires ? La canne de Carcassonne (1^m 784) valait 6 pieds Romains de 0^m 2973 (c'est à deux dixièmes de millimètres près, la longueur du pied Romain qui a servi à former l'aune). Par conséquent, la canne de Carcassonne vaut 5 1/2 pieds de roi de 0^m 3248). Mais n'existe-t-il pas aussi une canne de 6 pieds Romains, ayant la même origine que celle de Carcassonne et qui ait conservé sa longueur correspondante à celle de la toise antérieure à 1668 ? Pour la trouver, il n'est pas nécessaire d'aller bien loin. Cette canne existe, en effet ; c'est la canne de Toulouse (1^m 796) qui vaut 5 pieds 1/2 de 0^m 3265 et 6 pieds Romains de 0^m 2993.

Identiques autrefois, les cannes de Toulouse et de Carcassonne sont différentes depuis 1668. La première n'a pas été changée, la seconde a été raccourcie pour conserver avec la toise de France son rapport primitif de 11/12.

Il résulte de ce qui précède que la plupart des mesures linéaires ont subi l'influence de l'allongement du pied de roi avant 1668 et que beaucoup ont été réformées en même temps que lui. Nous en trouverons encore une preuve lorsque nous discuterons la valeur des mesures agraires ; le pied de Lyon, par exemple, qui vaut aujourd'hui 0,3425 avait, il y a trois siècles, une longueur de 0^m 3449 et, alors comme aujourd'hui, on avait l'équation : 19 pieds de Lyon valent 18 pieds de roi.

(1) Très-souvent dans les tables on a arrondi le chiffre des millimètres sans autre souci de la précision. D'ailleurs, a-t-on mesuré avec une rigoureuse exactitude ces anciennes mesures, si dédaignées depuis le siècle dernier? On peut en douter, car on trouve quelquefois dans les tables métriques qui nous restent des valeurs différant de quelques millimètres, attribuées à même mesure linéaire. Par exemple, 1^m9874 et 1^m9867 pour la canne de Montpellier ; 2^m044 et 2^m047 pour la canne d'Arles.

IV.

Historique des efforts faits en France pour obtenir l'uniformité des poids et mesures.

Ces modifications successives sont le résultat naturel des efforts des rois de France pour arriver à l'uniformité des poids et mesures dans tout le royaume. Leur effet a été sensible, surtout dans l'application des mesures linéaires à l'arpentage, et cela devait être, car on sait que, dès 1115, les rois de France avaient créé des commissaires-arpenteurs, qui opéraient dans toutes les provinces, et l'action de ces officiers royaux ne fut pas étrangère à la tendance à l'uniformité qui se manifeste là plus qu'ailleurs.

Il ne sera pas sans intérêt de citer quelques extraits de ces ordonnances, où se révèle la sollicitude éclairée de nos anciens gouvernements.

Nous pourrions remonter jusqu'à Charlemagne et à Charles-le-Chauve, qui se préoccupaient déjà des inconvénients de la multiplicité des mesures, et faisaient conserver dans leur palais les types imposés à toute la France. C'est ce que prouvent les textes cités par Paucton (1). « *Volumus ut æquales mensuras et rectas.... omnes habeant sive in civitatibus sive in monasteriis* (Capitul., anno 789).

Volumus ut unusquisque judex in suo ministerio mensuram modiorum, sextariorum... sicut in palatio habemus (Capitul., anno 800).

Volumus ut pondera vel mensuræ ubique æqualia sint et justa (Capitul. anno 813).

Mandamus... et mensuram secundum antiquam consuetudinem de Palatio Nostro accipient et non pro hac occasione a mensuaris, vel ab hisqui censum debent major modius, nisi sicut consuetudo fuit, exigatur (Capitul. Caroli Calvi, anno 864). »

(1) *Métrologie, ou Traité des mesures, poids et monnaies.* Paris, Desaint, 1780, page 13.

Mais en supposant que ces empereurs aient réussi dans la tâche qu'ils avaient entreprise, les résultats obtenus au IX^e^ siècle ont dû disparaître pendant la période désastreuse du X^e^ siècle. Aussi, quand on arrive au XII^e^ et au XIII^e^, on voit de nouvelles tentatives de réforme des poids et mesures.

La plus ancienne ordonnance des rois de la troisième race est celle de Louis-le-Gros (de l'an 1115) ; elle a trait au mesurage et à l'arpentage des terres, et commet Amédée Leiguesin, bourgeois de Paris, pour statuer sur l'arpentage et le mesurage de toutes les terres du royaume (1).

Notum facimus universis præsentibus pariter et futuris quod ad requestam Amedæi Leiguesin, Parisiensis Burgensis utentis geometrica arte, commisimus et committimus ad statuendum, arpentandum et mensurandum terras ubicumque fuerit, in regno Franciæ nostro.

En 1296, on trouve une nouvelle ordonnance relative aux arpenteurs et mesureurs de terre.

En janvier 1312, Philippe-le-Bel ordonne « que chacun, marchant « d'espicerie et d'autres avoirs de pois, ait et tiengne bon pois et léal, « adjusté au patron dou mestier. »

En 1320, *Philippe-le-Long* « veut qu'en notre royaume, où il y a « divers poids et diverses mesures, en lesion de plusieurs, fussent « faits de nouvel un seul poids et une seule mesure, desquels le « peuple usât dorénavant (1. »

En février 1321, *Ordonnance de Charles-le-Bel* : « Chacun des- « dits marchands bourgeois de Paris tiendra bon poix et loyal, jus- « tifié au patron d'un poix que le prévot de Paris au Chastellet de « Paris gardera pour nous... le poix qu'on appelle *le poix le « roy* (2). »

Plus tard, une ordonnance de Louis XII prescrit que toutes les mesures employées en Languedoc soient réduites à celles de Mont-

(1) *Ordonnances des rois de France de la troisième race,* par de Laurière.— Paris, imprimerie Royale, 1723. Tome II, page 381.

(2) Laurière. Tome 1^er^; page 759.

pellier (1). Mais les plus grands efforts datent de François Ier et de ses successeurs. Voici, en effet, une série d'ordonnances capitales à ce sujet.

« François Ier, scavoir faisons, etc. Voulons qu'une seule forme « d'aulnes soit établie en notre royaume, pays et seigneuries, qui « aura de longueur 3 pieds 7 pouces 8 lignes, le tout à la toise.., et « sera nommée l'aulne du roy. Sera fait un étalon de fer ou cuivre, « et mis en garde en un coffre ou lieu public, sous la garde de la « prévôté, et semblables seront faites, mises et tenues en nos bonnes « villes. » (*Ordonnance du* 13 *mars* 1540 de François Ier.)

En 1542, nouvelle ordonnance de François Ier. Elle a une portée plus grande que la précédente, où il n'était question que de l'aune « voulant que tous les poids et mesures dont on a accoutumé user en « notre royaume, pays et seigneuries, soient réduites et évaluées « aux poids et mesures de notre ville de Paris. »

Henri II ordonna la réduction de tous les poids et mesures à un seul poids et mesure « qui seront dits par tout le royaume le *poids et mesure du roy* » et prescrit que la réduction soit faite d'abord pour Paris et la banlieue. (*Ordonnance du* 21 *mars* 1557.)

L'ordonnance suivante montre qu'on s'est occupé activement de réaliser les réformes prescrites :

« D'après le procès-verbal produit en exécution de l'ordonnance « précédente, ordonnons que tous draps seront mesurés à l'aulne « dont on a coutume d'user en notre ville de Paris contenant « 3 pieds 1/2 de roi 1 pouce 8 lignes.

« Quant à l'arpentage des terres, prés, vignes, etc., elles se mesu- « reront à l'arpent de 22 pieds pour perche et 100 perches pour « arpent, le pied contenant 12 pouces. » (*Ordonnance d'octobre* 1557.)

Enfin, ces prescriptions furent renouvelées et confirmées par

(1) *Les édits et ordonnances des roys de France depuis saint Louis*, par Antoine Fontanon, avocat au Parlement. — Paris, 1535. Tome Ier; page 778 et suivantes.

Henri III, par édit du mois de mai 1581. Ces efforts ne furent pas tout-à-fait stériles ; nous savons, par le rapport des Commissaires de l'Académie des sciences que les étalons de l'aune datant de 1554 se retrouvaient encore à Paris et à Lyon avec la même longueur en 1746.

Ce n'est pas en France seulement que le désir d'arriver à l'uniformité des mesures se manifesta pendant le moyen-âge. L'Angleterre, qui présente d'ailleurs tant de conformité d'origines avec la France nous en offre un exemple intéressant (1). Dès 1215, la *Magna Charta* prescrivait l'uniformité des mesures. En 1224, Henri III rendait un statut *de admensuratione terræ*. Il est utile de le mentionner à côté de l'ordonnance de Louis-le-Gros de 1115, pour rectifier les assertions de certains auteurs, suivant lesquels on aurait perdu l'habitude d'arpenter les terres au moyen-âge, et qui en concluent que le souvenir des anciennes mesures agraires se serait perdu. On voit qu'il n'en est rien, et ce qui est encore plus probant, c'est un autre statut d'Édouard I^er^ de 1304 au sujet de la mesure des terres ; il y est dit qu'un acre contient 10 perches sur 16 de côté. C'est la perche de Normandie.

En 1339, une ordonnance d'Édouard III porte que des étalons seront faits et envoyés dans les diverses contrées, et que des officiers seront chargés d'obtenir l'uniformité des mesures.

En 1350, Edouard III prescrit de nouveau que toutes les mesures seront d'accord avec l'étalon du roi.

En 1351 et 1352, on trouve de nouveaux statuts d'Edouard III, prescrivant un seul poids et une seule mesure dans tout le royaume. Les mêmes mesures devaient être employées en Irlande.

En 1356 et 1359, nouvelles ordonnances confirmant les précédentes. On voit ainsi que le mouvement de réforme des mesures, imprimé en France dès la fin du XIII^e^ siècle, et interrompu par les mal-

(1) Les documents relatifs à l'histoire des mesures en Angleterre sont empruntés à l'ouvrage intitulé : *Metrology of weights and measures of great Britain and France* By Knelly *London 1816*.

heurs de la guerre de cent ans, s'est continué en Angleterre sous des rois éclairés ; puis, là aussi, pendant près de deux siècles, il semble que les améliorations intérieures soient abandonnées.

En 1495, à l'époque où Louis XII s'occupait de nouveau de la question des mesures, Henri VII, voulant établir l'uniformité, prescrit la distribution de poids et mesures conformes à ceux de l'*échiquier*, et nomme des personnes chargées de faire et de marquer les étalons à envoyer où besoin sera. Nous avons vu que 50 ans plus tard, François Ier en a fait autant.

En 1592, Élisabeth fixa les rapports de longueur du *pole*, contenant 16 pieds 1/2, et du *mille* contenant 1760 *yards*.

Enfin, en 1636, un acte de Charles Ier prescrivit un seul poids et une seule mesure, pour la commodité de vendre et d'acheter dans tout le royaume.

Des efforts pour ainsi dire parallèles furent donc poursuivis avec persévérance dans les deux pays voisins, dans le but d'arriver à une réforme de tout temps reconnue si nécessaire. Mais ce n'est qu'en 1792 que fut réalisée en France l'uniformité complète des mesures linéaires par la substitution du mètre aux diverses toises ou cannes en usage jusqu'alors.

V.

Influence de la variation des mesures officielles de longueur sur la valeur des mesures agraires.

Les efforts du gouvernement royal furent toutefois moins heureux dans la réforme des mesures agraires.

Ils venaient se heurter contre une question capitale : celle du fondement des titres de la propriété foncière. Et cependant, grâce à l'intervention des arpenteurs royaux, ils firent pénétrer les mesures officielles dans beaucoup de provinces. Il en imposèrent même l'emploi pour les forêts. Néanmoins, les habitants des campagnes, en acceptant l'introduction du pied de roi comme unité officielle de lon-

gueur, ne renoncèrent pas à leurs mesures de superficie. Ils en conservèrent les dénominations et la valeur au moins approchée, tout en les évaluant en toises carrées. Et cela ne fit qu'augmenter la confusion à laquelle on s'était proposé de remédier.

Car les mesures agraires avaient été établies à l'origine, les unes avec le pied romain, les autres avec le pied local : la prédominance du pied de roi, imposé par les commissaires arpenteurs, a fini par faire employer ce dernier presque partout pour l'arpentage. Mais alors il a fallu modifier la valeur des mesures primitives, basées sur la longueur du pied Romain, désormais oublié, ou sur celle du pied local, volontairement écarté, pouren faire des multiples de la toise carrée.

C'est ainsi que, de nos jours, lors de la création du système métrique, plusieurs de ces mesures ont été légèrement altérées pour les faire cadrer en nombres ronds avec les divisions de l'hectare. En remontant plus loin dans le passé, nous pouvons être certains que les mêmes besoins ont conduit nos pères à recourir à des procédés analogues. De là vient la prodigieuse diversité de nos anciennes mesures agraires. La complication s'est encore accrue par la nécessité d'adapter l'unité principale de superficie à la nature de la culture. Car si l'ouvrée de Belleville, dans un pays de vignobles, vaut 5 ares 27, le journal de Captieux, dans les Landes de Gascogne, vaut 1 hectare 15 ares 37 (1). On s'explique ainsi la multiplicité des types qui se trouvent dans les manuels d'arpentage rédigés dans les premières années du XIX^{e} siècle, quand on voulut établir les rapports exacts entre l'hectare et les anciennes mesures agraires.

Je vais maintenant essayer de montrer au moyen de quelques exemples comment on peut remonter à l'origine de ces mesures et retrouver leur signification géométrique primitive. Ces recherches

(1) En général, l'unité de superficie représente ce qu'un ouvrier peut travailler en un jour ; ou bien encore la surface ensemencée avec l'unité de mesure de grains. De là, dans le premier cas, les noms de *journal*, *ouvrée*, etc., et, dans le second, ceux de *bicherée*, *seterée*, etc,

offrent quelque analogie avec le travail de reconstitution de la langue française, telle qu'elle était parlée pendant le moyen-âge. A une certaine époque, la prononciation et l'orthographe marchaient d'accord : l'orthographe n'a pu se plier aux changements rapides qui se sont produits dans la prononciation. De temps en temps, cependant, des modifications furent introduites dans la manière d'écrire quelques mots, pour faire disparaître des anomalies trop choquantes. Les grammairiens connaissent ces changements et, suivant, presque à coup sûr, les filiations étymologiques, ils remontent à la prononciation ancienne de notre langue et à la signification des mots dont l'orthographe nous paraît aujourd'hui si bizarre.

De même les mesures de superficie, basées rigoureusement à l'origine sur la valeur de l'unité linéaire, ont été, plus que celle-ci, rebelles aux changements. Et cela devait être, car les mesures agraires, mode indispensable d'évaluation de la propriété foncière, ne peuvent se modifier sans jeter une perturbation profonde dans les titres qui forment une des bases fondamentales de toute société civilisée. Sans elles, les questions de limites des héritages sont insolubles, et la loyauté dans l'exécution des contrats qui lient le présent au passé, dépend de la persistance de leur valeur primitive. N'est-ce pas à ce sentiment, profondément enraciné dans l'esprit des habitants de la campagne, qu'il faut attribuer la tenacité avec laquelle les paysans conservent encore l'usage habituel de leurs anciennes mesures agraires, tandis que les mesures linéaires ne sont presque plus usitées ?

Cependant, comme les changements notables que nous avons constatés ont modifié la valeur de l'unité de longueur, il a bien fallu de temps en temps rétablir un dénominateur commun entre celle-ci et l'unité de superficie légèrement altérée, sans quoi l'arpentage fût devenu une opération hérissée de difficultés; puis la variation de l'unité linéaire a recommencé, jusqu'au jour où l'introduction du système métrique a immobilisé tous les anciens systèmes et les a rendus comme l'équivalent d'une langue morte. C'est dans cet état que

nous les étudions aujourd'hui, et nous ne devons pas nous étonner, si nous sommes obligés de recourir à quelques tâtonnements, si nous ne trouvons pas toujours des rapports mathématiques rigoureux entre les mesures agraires et les mesures linéaires locales, telles qu'elles ont été déterminées au commencement de ce siècle, au moment où le mètre allait les faire disparaître les unes aussi bien que les autres.

§ II

LES MESURES AGRAIRES.

VI

Origine des mesures agraires usitées en France avant l'introduction du système métrique.

Généralement on ne voit qu'une confusion inextricable dans les nombreuses mesures agraires connues sous les noms d'arpents, de bicherées, de journaux, etc., dont le souvenir n'est pas encore perdu dans nos campagnes. Cependant il est facile, dans la plupart des cas, de trouver leur signification géométrique et de donner la raison d'être de leurs variétés, en remontant aux divers types en usage, tant chez les Gaulois que chez les Romains. Mais il faut tenir compte d'une part de la variation que nous avons constatée dans la longueur du pied de roi et du pied Romain, et d'autre part des modifications produites dans la suite des temps par le besoin de faire cadrer avec la toise carrée les mesures basées primitivement sur des unités linéaires différentes.

Tels sont les principes qui vont nous guider dans des recherches délicates pour lesquelles nous n'avons trouvé aucun guide, tant ces anciennes mesures, si chères aux paysans, ont été dédaignées jusqu'à présent par les savants qui auraient pu jeter quelque clarté au milieu de leur confusion apparente.

Commençons par rappeler quelles étaient les mesures agraires chez les Romains et chez les Gaulois.

Les Romains employaient :

La *perche* carrée (Decempeda ou scripula), qui avait 10 pieds de côté et contenait 100 pieds carrés.

L'*once* (1/2 de jugère), qui valait 24 scripula et contenait 2,400 pieds carrés ;

L'*actus quadratus* ou *demi-jugère*, carré de 120 pieds de côté, contenant 14,400 pieds carrés ;

L'*as* ou *jugère*, rectangle composé de 2 actus, soit 28800 pieds carrés ;

L'*Heredium* (1), carré de 240 pieds de côté, valant 2 jugères, soit 57600 pieds carrés.

Pour comparer ces unités à nos anciennes mesures, il ne faut pas oublier que le pied Romain a varié dans les temps modernes de 0 m. 2971 (longueur déduite de l'aune), à 0 m. 2993, correspondant au pied de roi antérieur à 1668.

La valeur du pied carré peut donc passer de 0 m. c. 08827 à 0 m. c. 08958, et la surface correspondante de l'*actus quadratus* est comprise entre 12 ares 7110 et 12 ares 8995.

Les Gaulois de leur côté se servaient, au rapport de Columelle (2), de deux mesures principales : la *candete des villes*, carré de 100 pieds de côté, contenant par conséquent 10000 pieds carrés, et la *candete des champs*, carré de 150 pieds de côté, contenant 22500 pieds carrés. Le rapport de ces deux mesures est 4/9.

En rapportant ces mesures à la longueur moderne (0^m 3248)

(1) Deux *jugères* étaient la portion assignée par Romulus à chaque citoye Elle se transmettait par héritage. De là le nom d'*Heredium*. Le nom de *jugère* était dû sans doute à ce qu'il représentait la surface de terrain qu'un attelage de bœufs peut labourer en un jour. Toutefois les auteurs ne sont pas d'accord à ce sujet. Le mot *actus* se traduit par *chaîne* d'arpenteur.

(2) At Galli *candetem* appellant in areis urbanis spatium C, in agrestis autem C L, quod aratores *cadetum* nominant ; Semi-jugerum quoque *arepennem* vocant. (Columelle : *de Re Rustica*. V. I.)

du pied de roi, la *candete des villes* vaut 10 ares 55 et la *candete des champs* 23 ares 73.

Si l'on se reporte à la valeur du pied de roi antérieurement à 1668 (0 m. 3267), on trouve pour la candete des villes 10 ares 6732 et pour la candete des champs 24 ares 0147.

A ces deux types primitifs, il faut en ajouter un troisième, que Columelle nous a fait connaître sous le nom d'*arepenne*, et qui aurait eu des rapports avec le semi-jugerum « semi jugerum quoque arepennem vocant. » C'était l'arpent connu depuis sous le nom d'*arpent de Paris*, carré de 180 pieds de côtés.

Le rapport de l'*actus quadratus* ou *actus semi-jugère romain*, à l'arpent de Paris est de 4 à 9, comme celui des deux *candetes*. Intermédiaire entre le système Romain et le système Gaulois, l'*arpent* ou *semiJugère* gaulois aurait eu pour côté une longueur égale à une fois et demi le côté du semi-jugère romain, de même que le côté de la *candete des champs* était une fois et demie le côté de la *candete des villes*.

Le mode de formation des mesures a influé, comme il est naturel de le penser, sur le mode de division de chacune d'elles. Ainsi les mesures dérivées de l'arpent de Paris se divisent ordinairement en tiers et en neuvièmes. Celles du *jugère* romain, suivent la division binaire en quarts et en huitièmes ; la *candete des villes* présente ordinairement le même mode de division. Enfin la *candete des champs* est le plus souvent divisée en cinquièmes.

VII

Définition des arpents les plus usités en France.

Avant d'aller plus loin, je vais montrer par un exemple frappant l'utilité des recherches sur lesquelles j'appelle l'attention. Les trois mesures agraires les plus répandues dans l'ancienne France, les seules que donnent encore aujourd'hui l'Annuaire du Bureau des longitudes et la plupart des manuels d'arpentages, sont :

1° L'*arpent de Paris*, carré de 100 perches de 18 pieds de roi, dont nous venons de voir l'origine, et qui valait 34 ares 1890;

2° L'*arpent coutumier*, carré de 100 perches de 20 pieds, qui valait 42 ares 1980;

3° L'*arpent des eaux et forêts*, appelé aussi *arpent d'ordonnance*, parce qu'il était devenu la mesure officielle du royaume depuis la fameuse ordonnance de 1666 sur les Eaux et forêts (1). C'était un carré de 100 perches de 22 pieds de roi; il valait par conséquent 51 ares 07.

L'*arpent coutumier* est un carré dont le côté a 200 pieds, autrement dit, le double du côté de la *candete des villes*, et dont la surface est le quadruple, de même que l'*Heredium* des Latins valait quatre *actus quadratus*. Voilà donc la mesure nationale par excellence, comme son nom l'indique. Elle représente exactement la mesure des Gaulois; on aurait pu croire que l'ancienne *candete* avait disparu au milieu des bouleversements, causés par les invasions qui se sont succédées dans notre pays depuis près de deux mille ans. Pas du tout, elle s'est conservée; et les paysans l'appellent encore aujourd'hui *arpent commun* ou *arpent coutumier*, par opposition à l'*arpent d'ordonnance* ou *arpent royal*. D'où venait donc ce dernier, pour que, malgré ses attaches officielles, il n'ait pas réussi à détrôner la *candete des villes*.

La définition géométrique le présente comme composé de cent carrés de 22 pieds de côté ou quatre carrés de 110 pieds. C'est là un mode de formation tout à fait anormal : jamais les hommes n'ont adopté volontairement un multiple de 11 pour former des mesures d'un usage habituel. L'arpent des eaux et forêts n'a donc pas été établi à l'aide du pied de roi. Il faut chercher son origine ailleurs. Or nous savons que, d'après l'équation admise par nos pères, 11 pieds

(1) Une ordonnance de Henri II, du mois d'octobre 1557, prescrivait déjà « que, pour l'arpentage, les terres se mesureront à la perche de 22 pieds. » Ce qui n'a pas empêché les habitants de la campagne de conserver jusqu'à nos jours leurs mesures locales.

de roi valent 12 pieds Romains. La véritable définition géométrique de l'arpent des eaux et forêts est donc un carré de 240 pieds Romains de côté, et alors nous y reconnaissons tout de suite l'*Heredium* des Latins. Il est demeuré dans notre pays le représentant de la mesure agraire romaine, importée dans les Gaules à l'époque de la conquête, et conservée, sans doute par les traditions administratives, pour l'évaluation des grands domaines et forêts appartenant à l'État ou aux communautés religieuses ; mais il n'a jamais été admis par les paysans dans leurs transactions habituelles pour la vente ou la location des terres.

Cet exemple montre comment on peut arriver à interpréter des mesures agraires qui n'ont point conservé leur définition géométrique primitive. Je vais essayer d'appliquer la même méthode à quelques mesures en usage dans divers départements. J'ai recueilli leurs noms et leurs valeurs actuelles dans des publications éparses. Nulle part je n'ai trouvé un recueil statistique donnant la valeur de toutes les anciennes mesures de France. Un pareil document serait cependant d'un grand intérêt, au moment où ces vestiges d'un ancien ordre de choses vont s'effacer devant l'emploi obligatoire du système métrique, et vont tomber dans l'oubli dont les a préservés, jusqu'à présent, la force des traditions, si puissante chez les habitants de la campagne. Ces mesures ont été l'objet d'un dédain systématique, dont le but était sans doute de les faire disparaître plus promptement ; elles n'en ont pas moins un véritable intérêt historique, intérêt qui serait assurément doublé si nous connaissions l'origine de leur valeur et l'étymologie du nom sous lequel elles ont servi pendant plusieurs siècles aux usages de nos pères.

Je prendrai dans les divers départements pour lesquels j'ai pu me procurer des renseignements assez complets, les mesures de superficie les plus caractéristiques, sans reproduire en détail toutes celles qui n'en sont que des sous-divisions, affectées de désignations locales, sous lesquelles il est facile de découvrir des rapports simples ou des unités connues.

VIII

Anciennes mesures agraires du département du Rhône.

Je commencerai par les mesures du département du Rhône.

Les principales étaient, d'après Lauradoux, directeur des contributions en 1812 (1) :

1°	La Bicherée de Lyon, qui valait.....	12 ares 933978
2°	La Bicherée de Chamelet.....	12 ares 873518
3°	La Bicherée de Sainte-Colombe, près Vienne	15 ares 194970
4°	La Bicherée de Villefranche (2).....	10 ares 552062
5°	La mesure ancienne de Thizy, qui valait..	7 ares 419419

1° La *Bicherée de Lyon*, suivant Lauradoux, contient 196 toises carrées de Lyon. La toise de Lyon valait 7 pieds et demi ou 3 pas de 2 pieds et demi, dont l'usage paraît s'être établi dans la Bourgogne. Le pas ainsi composé est le *gressus*, c'est la moitié du pas, *passus*, tel que l'entendaient les anciens, et qui comprenait l'espace parcouru successivement par chaque pied dans la marche ordinaire (3).

La Bicherée de Lyon contenait donc 1764 pas carrés de 2 pieds et demi du pays. (Le pied de Lyon valait 0 m. 3425.) C'était un carré de 14 toises ou 42 pas, autrement dit de 105 pieds de côté. Une pareille définition géométrique n'est pas admissible. Pour en trouver l'explication, reportons-nous à la valeur de l'*actus quadratus*, à l'époque où la longueur du pied Romain était de 0 m. 2993 (de 1554 à 1668 par exemple); nous avons vu plus haut qu'il valait 12 ares 8995. Il paraît donc probable que la bicherée de Lyon, de 12 ares 9339, n'est autre chose qu'un carré de 120 pieds Romains

(1) *Comptes faits ou tableaux comparatifs des anciens poids et mesures*, par Lauradoux, contrôleur des contributions directes du département du Rhône. — Lyon, chez Ballanche, 1812.

(2) Les bicherées de Tarare, la mesure de Beaujeu, l'ouvrée de Belleville, la coupée de Julliénas, se rattachent à la bicherée de Villefranche.

(3) Le *passus* valait 5 pieds et le mille ancien valait 5,000 pieds.

de côté, dont la surface a été augmentée d'abord pour suivre l'allongement du pied Romain, et qu'on a altérée ensuite pour l'évaluer en toises carrées de Lyon. La différence de 3 m. c. 44 représente à peu près une demi-toise carrée.

La Bicherée de Lyon se divisait en 3 hommées ou en 4 coupées, modes de division qui cadrent parfaitement avec la longueur du côté de l'*actus quadratus* (120 pieds de côté).

2° La *Bicherée de Chamelet*, qui valait 1952 pas carrés de 2 pieds de roi et demi, présente un exemple d'altération de l'*actus quadratus* en sens inverse de celle qu'a suivie la bicherée de Lyon. Au lieu de la rapporter au pied de Lyon, elle a été rapportée au pied de roi. Primitivement c'était un carré de 120 pieds Romains, et la différence de 2 m. 60 entre la bicherée de Chamelet et l'*actus quadratus* évalué en pieds de 0 m. 2993, est inférieure à un demi pas carré. L'interprétation géométrique de cette mesure devient ainsi très-simple, tandis qu'on ne peut expliquer d'une manière rationnelle comment s'obtient une surface de 1952 pas carrés.

3° La *Bicherée de Sainte-Colombe* était censée contenir 1600 pas carrés de 3 pieds de roi. Elle se divisait en 3 hommées et en 4 coupées. Il est facile d'y reconnaître encore l'équivalent de l'*actus Romain*, mesuré en pieds de roi. La Bicherée de Sainte-Colombe n'est autre chose qu'un carré de 120 pieds de roi de côté. C'est une mesure que nous retrouverons dans beaucoup d'autres parties de la France, et nous n'en serons pas étonnés, puisqu'elle est l'application du pied national au type des mesures agraires romaines. Elle est un exemple de la coutume, si fréquente au moyen âge, qui consistait à adapter l'unité linéaire dominante aux anciens types agraires, dont le mode de formation était conservé par la tradition. On remarquera enfin que la division en trois et en quatre parties est celle qui répond le mieux au mode de formation de cette bicherée.

4° La série des mesures, qui se rattachent à la *Bicherée de Villefranche*, répondent à des divisions en quarts et en cinquièmes. Nous sommes là en présence d'un type différent de l'actus. En effet cette

bicherée était censée contenir 1,600 pas carrés de 2 pieds et demi de roi. C'était donc un carré de 40 pas ou 100 pieds de côté; autrement dit la *candete des villes*. La bicherée de Villefranche (10 ares 55) est ainsi égale au quart de l'arpent coutumier (1).

5° La mesure connue sous le nom de *mesure ancienne de Thizy* est fort singulière. Elle valait 7 ares 419419 et était censée contenir 1125 pas carrés de 2 pieds et demi de roi. On ne peut trouver aucun mode géométrique pour expliquer une pareille composition en pieds de roi.

En réalité c'est un rectangle valant 1000 pas carrés de 2 pieds et demi, d'une longueur de 0^{m} 3449. Quel est ce pied qui ne se trouve pas dans les listes données par les auteurs modernes?

Il se rattache sans aucun doute au pied de Lyon. En effet, si nous remontons au pied de roi antérieur à 1668, en multipliant sa longueur 0 m. 3267 par 19/18 (rapport du pied de roi au pied de Lyon) nous obtenons la longueur du pied qui a servi de base à la mesure ancienne de Thizy. C'était donc un rectangle composé de 10 carrés de 25 pieds de Lyon de côté, et par conséquent équivalent à 5/8 de la *candete des villes*. Cette mesure avait été fixée à une époque où le pied de Lyon avait subi un allongement correspondant à celui du pied de roi. Mais depuis 1668 sa valeur n'a pas changé. Elle est restée comme un témoin fidèle d'un ancien ordre de choses; aussi lui avait-on donné, même avant 1789, le nom tout spécial de mesure ancienne de Thisy. Sans elle nous ne saurions pas que le pied de Lyon a subi les mêmes vicissitudes que le pied de roi.

(1) Les dérivés de la *Bicherée de Villefranche* sont:

1° L'*ouvrée de Villefranche* (4 ares 220855) = 2/5 de la bicherée.

2° La *bicherée de Tarare* (15 ares 8280) = 1 bicherée 1/2 de Villefranche.

3° La *mesure de Beaujeu* (7 ares 914047 = 1/2 bicherée de Tarare ou 3/4 de la bicherée de Villefranche.

4° L'*ouvrée de Belleville* (5 ares 276031) = 1/2 bicherée de Villefranche.

5° La *coupée de Julliénas* (3 ares 957023) = 1/2 mesure de Beaujeu ou 3/8 de la bicherée de Villefranche.

IX

Mesures agraires usitées dans les départements de Saône-et-Loire, de la Côte-d'Or, du Jura et de la Nièvre.

Afin d'éviter des répétitions, j'ai groupé ensemble les mesures de ces quatre départements, trouvées dans un ancien annuaire du département de Saône-et-Loire. Plusieurs d'entre elles, basées, soit sur le pied de Bourgogne, soit sur le pied de Lyon, étaient employées dans toute la basse Bourgogne.

Les principales de ces mesures sont :

1° L'*arpent coutumier* de 440 perches de 9 pieds 1/2 de roi, qui valait..... 42 ares 90

2° L'*arpent de Raon* de 440 perches anciennes de 9 pieds 1/2 de Bourgogne..... 43 ares 56

3° Diverses *coupées* ayant pour base le pas de 2 pieds 1/2 de roi, en usage surtout dans la Bresse.

4° Diverses *coupées* ayant pour base la toise de 7 pieds 1/2 de roi.

5° Le *grand journal* ou *arpent de Bourgogne* (1) valant 34 ares 28

6° Le *journal du Jura*, qui valait..... 35 ares 64

Une chose à remarquer, c'est que nous ne verrons plus paraître dans ces départements l'influence des mesures, à proprement parler romaines, comme la bicherée de Lyon. Nous n'avons dans ces anciennes provinces que des mesures d'origine gauloise, auxquelles sont venues s'ajouter plus tard les mesures composées de perches de 22 pieds de roi ou perches d'ordonnance. Celles-ci sont d'importation récente, et nous avons dit comment l'usage en avait été introduit par les arpenteurs royaux (2).

(1) Le petit journal était les 2/3 du grand journal et on en faisait dériver une série d'*ouvrées* pour les vignes.

(2) Je n'ai pas jugé à propos, par exemple, de mentionner un arpent de 100 perches carrées, de 24 pieds de roi, usité dans la Nièvre. Cet arpent valait 60 ares 78, ou 4 bicherées de Sainte-Colombe. C'était l'équivalent de

1° L'*arpent coutumier* de Bourgogne (42 ares 90), était censé contenir 440 perches de 9 pieds 1/2 de roi. Cette fraction nous reporte immédiatement à la valeur du pied de Lyon qui a dû servir pendant quelque temps à l'évaluation de l'arpent coutumier. Cet arpent devait alors être défini par 110 perches de 18 pieds de Lyon. Mais, suivant la remarque déjà faite, on ne peut admettre qu'une mesure d'arpentage soit un multiple de 11. Il faut chercher son origine ailleurs. Or, l'arpent coutumier de 1668, dont la surface est 42 ares 68, ne diffère que de 22 mèt. carrés de l'arpent coutumier de Bourgogne. Celui-ci, comme son nom l'indique, reproduit donc le type de l'ancienne *candete des villes*, basée sur le pied de 1668. Elle a été ensuite légèrement augmentée pour qu'on pût la rapporter à la perche du pied de Lyon ; puis enfin le souvenir de celui-ci étant effacé, c'est le pied de roi qui figure seul dans l'énoncé actuel de la définition de l'arpent de Bourgogne.

2° L'*arpent de Raon* (43 ares 56) contenait 440 perches de 9 pieds 1/2 anciens de Bourgogne. C'était une imitation de l'arpent coutumier, où le pied de roi avait été remplacé par le pied local. Si l'on cherche à déterminer la longueur de ce pied au moyen de la valeur de l'arpent de Raon, on trouve qu'elle était de 0^m 3312 (1).

3° Les *coupées* ayant pour base le pied carré de 2 pieds 1/2 de roi, employées à Mâcon et à Saint-Romain, étaient usitées surtout dans le département de l'Ain. Le point de départ était la *coupée de 1000 pas*, dont la valeur était 6 ares 59. Cette coupée était un rectangle comprenant dix carrés de 25 pieds de côté ou 6250 pieds carrés, équivalant par conséquent 5/8 de *candete des villes* comme la mesure ancienne de Thizy (2).

l'*Heredium* mesuré en pieds de roi. On voit là une preuve du besoin que l'on a éprouvé de corriger l'arpent d'ordonnance, en lui donnant une base plus géométrique du moment où le pied Romain était tout à fait oublié. Il est probable que cette mesure est d'origine récente.

(1) D'après Saigey (Traité de métrologie. — Hachette, 1832), la longueur du pied de Villefranche était de 0^m 332.

(2) Les principales mesures qui s'y rapportaient étaient la coupée de Saint-

4° Dans le département de Saône-et-Loire, les coupées étaient rapportées à la toise de 7 pieds 1/2 de roi. Elles dérivaient de la *candete des champs*, car la coupée de Romenay, par exemple, qui contenait 100 toises carrées de 7 pieds 1/2, était un carré de 75 pieds de côté, soit exactement le quart de la candete des champs. Elle valait 5 ares 93.

La coupée de Tournus (4 ares 75) était les 4/5 de la précédente, et la coupée de Ratenelle (3 ares 56) en était les 3/5.

5° Le *grand journal* de Bourgogne (34 ares 28) contenait 360 perches de 9 pieds 1/2 de roi ou 9 pieds de Lyon. Ce n'était autre chose que l'arpent de Paris (34 ares 19), modifié pour le faire cadrer avec le pied de Lyon. Il contenait 90 perches de 18 pieds de Lyon, mesure voisine de 100 perches de 18 pieds de Paris (34 ares 18).

Les divisions étaient de 3 et de 6, ou de 4 et de 8 au journal.

Le *petit journal* était les 2/3 ou les 6/9 du grand journal. Nous voyons ainsi reparaître la division en neuvièmes, propre au type de l'arpent de Paris (2).

6° Le *journal du Jura* (35 ares 64) contenait 360 perches carrées de 9 pieds 1/2 de Bourgogne. C'était une imitation du journal de Bourgogne, obtenue en substituant la valeur du pied de Bourgogne de 0^m 3312 au pied de roi. C'est donc une mesure du type arpent de Paris (1).

Romain ou de Bresse (7 ares 91) qui contenait 1,200 pas ou 3/4 de candete. La coupée de Mâcon (3 96), moitié de la coupée de Bresse, était les 3/8 de la candete.

(2) Une ouvrée de vignes, usitée dans la Nièvre, était censée contenir 12 perches 1/2 de 18 pieds de roi (4 ares 28). C'était en réalité 1/8 du journal de Bourgogne : on a fait une demi-ouvrée de 6 perches 1/4 de 18 pieds ; puis, par assimilation, une ouvrée de 6 perches 1/4 de 20 pieds et une autre de 22 pieds.

L'amour de la symétrie a fini par introduire la confusion partout.

(1) On employait encore en Bourgogne une série de *bichetées* de 100 toises carrées dont le côté avait par conséquent 60 pieds. C'est le tiers du côté de l'arpent de Paris, et chaque *bichetée* de 100 toises est le 1/9 de l'arpent.

La *boisselée* de Paray (11 ares 39) contenait 300 toises. Elle était donc le tiers de l'arpent de Paris, dont la division caractéristique apparaît ainsi d'une manière frappante.

X

Mesures agraires autrefois en usage dans plusieurs contrées du Nord de la France.

Remontons plus au nord vers l'Ile-de-France; nous ne trouverons plus dans les département de l'Yonne et de la Seine que des arpents composés de 100 perches, dont le côté était de longueur variable. Il avait tantôt 18 pieds 4 pouces, 19 pieds, 20, 22 et 24 pieds (1).

Nous connaissons la signification de toutes ces perches, à l'exception de celle de 18 pieds 4 pouces. Mais il est facile d'y reconnaître une longueur de 20 pieds Romains (2). Serait-ce donc qu'à une certaine époque le pied Romain lui-même a essayé de se plier au type des mesures gauloises, et qu'on l'a employé pour évaluer le côté de la *candete des villes*?

En Flandre, où le pied Romain de 0^m 2977 avait prévalu, les mesures d'arpentage se rapportaient également aux types gaulois. Ainsi la *mesure de Lille*, qui valait 35 ares 467, se composait de 4 *cents* et le *cent* contenait 100 verges carrées de 10 pieds de côté. Cette mesure était donc l'équivalent de l'arpent coutumier basé sur le pied Romain. Le *cent* valait 10000 pieds carrés, comme la *candete des villes*, dont il semble même reproduire la dénomination.

On employait à Lille un multiple de la *mesure* qui s'appelait le *bonnier* et valait 4 mesures (141 ares 867).

A Cambrai, l'unité de superficie avait la même valeur que la *mesure de Lille* et s'appelait le *Mencaudée* (3).

(1) Voir le tableau des anciennes mesures du département de la Seine comparées aux mesures républicaines, publié par ordre du ministre de l'Intérieur. — Paris, imprimerie de la République, an VII.

Ce travail porte les signatures de 12 commissaires, parmi lesquelles se trouvent les noms de Legendre et de Vauquelin.

(2) 18 pieds 4 pouces de roi valent 5^m 9546, et 20 pieds Romains de 0,2977 valent 5^m 9540.

(3) *Manuel du système métrique*, par Lionnet. — Lille, 1820.

En Normandie, où le pied Romain s'était conservé comme en Flandre, on se servait de l'*acre (grande mesure)*, qui valait 81 ares 7120. Il se divisait en 4 vergées, et chaque vergée en 40 perches de 22 pieds de roi, ou 24 pieds Romains.

La division en 4 vergées et 160 perches se retrouve dans l'acre d'Angleterre et dans le journal de Bretagne. Celui-ci valait 48 ares 6144. C'était un rectangle de 80 perches carrées de 24 pieds de roi. Il équivaut à la moitié de l'acre de Normandie, dans lequel le pied Romain est remplacé par le pied de roi. Cette mesure date sans doute de la réunion de la Bretagne à la France.

D'autres mesures usitées en Normandie nous mettent sur la trace des singulières altérations introduites dans la nomenclature des mesures agraires par suite de la coexistence du pied Romain et du pied de roi, dont le rapport, on ne l'oubliera pas, est de 11/12 (c'est-à-dire que 11 pouces de roi valent 12 pouces du pied Romain) et par suite du désir d'employer la perche de 24 pieds, la perche d'origine romaine.

On distinguait, en effet, des acres de 160 perches de 20 pieds de roi de 12 pouces, d'autres de 160 perches de 22 pieds de 11 pouces, et enfin des acres de 111 perches de 24 pieds dont la valeur était uniformément 68 ares 66.

C'était en définitive une mesure contenant 160 perches de 24 pieds Romains ou pieds de Normandie, mais les arpenteurs du siècle dernier, après avoir imposé la perche de 22 pieds, voulurent évaluer toutes les mesures en perches de pieds de roi, ils y amenèrent même la perche de 24 pieds usitée en Bretagne et en Normandie, depuis leur réunion au domaine royal (1).

(1) *Indicateur des poids et mesures métriques*, par Victor Paquet, de Tour (Calvados). Caen, 1840.

XI

Anciennes mesures agraires du département de la Gironde (1).

Le département de la Gironde va nous offrir, comme le département du Rhône, un exemple de plusieurs mesures agraires qu'il est impossible d'interpréter autrement que par la variation de la longueur des mesures linéaires.

1° Le *Journal bordelais* (31 ares 9284) se divisait en 32 *reges* et la *rege* en 16 *carreaux*. Le *carreau* avait 7 pieds de Bordeaux de côté (0^m 3567) on appelait *latte* cette longueur de 7 pieds ou 2^m 4969.

Le journal était donc un rectangle de 112 pieds sur 224, base tout à fait anormale. Il en est de même du *Journal de Saint-Emilion*, qui paraît avoir eu primitivement la même valeur que le *Journal bordelais*.

2° En effet le *Journal de Saint-Emilion* (32 ares 099) ne diffère du précédent que de 18 mètres carrés.

Il se divisait en 24 *brasses* carrées et chaque *brasse* en 7 *carreaux* 1/2. On ne reconnaît point là une définition géométrique régulière et simple, comme l'exige l'établissement de mesures agraires. Pour expliquer ces anomalies, nous aurons recours à la mesure suivante :

3° Le *Sadon de Médoc* (7 ares 9541) est un rectangle qui se divise en 10 reges, et la rege se divise en 100 pas carrés de 2 pieds 1/2. La rege est donc un carré de 25 pieds de côté (pieds de Bordeaux) ou 30 pieds Romains.

Le côté de la rege est ainsi le quart du côté de l'ancien actus romain, et sa définition géométrique se trouve bien établie.

Or, si nous remontons à l'époque où le pied Romain valait géné-

(1) Extraites des *Tables et réduction des mesures et poids en usage dans le département de la Gironde*, par Lescant, professeur de mathématiques et de navigation. — Paris, Valade, 1803.

ralement en France 0,2993, le *sadon* de Médoc valait alors 8 ares 005 et en prenant 4 sadons, on avait un journal de 32 ares 02, qui est à 8 mètres carrés près la même surface que le journal bordelais et le journal de Saint-Emilion.

On a ensuite rattaché ces journaux, l'un à la *latte carrée*, l'autre à la *brasse carrée* et on a modifié leurs surfaces pour les faire concorder exactement avec ces mesures basées sur le pied de Bordeaux, réformé après 1668, tandis que primitivement ces journaux contenaient 36,000 pieds Romains carrés et formaient un rectangle de 120 pieds sur 300, équivalant à 2 actus 1/2.

4° Le *Journal de Blaye* (36 ares 65) est encore un rectangle; il se divise en 72 carreaux et le carreau a 20 pieds bordelais de côté, ou, ce qui est la même chose, 22 pieds de roi, ou encore 24 pieds Romains de côté. Le carreau équivaut donc à 4 perches des eaux et forêts. C'est une mesure du type de l'actus Romain.

5° Le *Journal de Bazas* (38 ares 0926) se divise en 20 *lattes* et en 400 *escats*. L'*escat* vaut 9 m. c. 52574. Son côté a 3^{m} 086 de longueur. C'est le *pan* de Bordeaux, qui vaut 9 pieds 1/2 de roi. Ce pan servait surtout pour la vigne. On remarquera que le pan de Bordeaux est égal à 9 pieds de Lyon et au Trabuc du Piémont (1).

Le journal de Bazas avait donc 20 pans ou 190 pieds de roi de côté. C'est une mesure intermédiaire entre l'arpent de Paris et l'arpent coutumier. Nous l'avons déjà trouvé mentionnée dans le nord de la Bourgogne et dans le département de la Seine.

6° Le *Journal de Saint-André de Cubzac* (43 ares 7615) se divise en 16 *onces* et l'*once* en 72 *carreaux*.

Chaque carreau est un carré de 6 pieds de roi ou une toise de côté. C'est donc une mesure dérivée de l'*actus* et se rattachant à la mesure officielle du royaume. Le carreau est en définitive égal au quart de la perche de 12 pieds de roi de côté et le journal vaut 1152 toises carrées ou 288 perches de 12 pieds.

(1) Voir plus haut page 9.

7° Le *Journal d'Aillas* (43 ares 9852) n'est autre que le journal de Saint-André de Cubzac avec une différence de 22 mètres carrés, due à ce qu'on a voulu le diviser comme le journal de Bazas en 20 *lattes* et en 400 *escats*.

8° Le *Journal de Prehac* (60 ares 7799) est un carré de 1,600 toises carrées ; on le divise aussi en 20 *lattes* ou 400 *escats*. L'escat est ici un carré de 2 toises ou 12 pieds de côté. C'est la perche romaine.

Le journal de Prehac est donc l'*Heredium* mesuré en pieds de roi. C'est le même type que la bicherée de Sainte-Colombe, près de Vienne. Cette mesure, en usage dans toutes les parties de la France, témoigne des efforts faits pour amener l'uniformité des mesures agraires dans tout le royaume.

La *Boisselée de Confolens* (Charente), qui vaut 15 ares 1949, est précisément la même mesure que la bicherée de Sainte-Colombe. Elle se divisait en 100 carreaux, équivalant aux escats du journal de Prehac.

Toutes les mesures que nous venons de passer en revue dans la Gironde se rattachent aux types des mesures romaines, qui ont dominé dans cette région, chose bien naturelle, puisque le pied de Bordeaux était lui-même un dérivé du pied Romain ; d'après la proportion définie plus haut, 5 pieds de Bordeaux égalaient 6 pieds Romains. Nous retrouverons bientôt ces types avec des valeurs identiques dans le Berry, où le pied Romain a dominé également ; toutefois une mesure très-originale, très-répandue dans le département de la Gironde, nous fournit un représentant du type gaulois de la candete des champs.

9° Le *Journal de Puynormand* (47 ares 4843) se divise en effet en 24 brasses et chaque brasse en 12 carreaux.

C'est un rectangle composé de deux carrés de 144 carreaux et chacun de ces carrés a 25 toises, c'est-à-dire 150 pieds de côté. Nous voilà ainsi ramenés au type *candete des champs*, car le journal de Puynormand vaut deux *candetes* basées sur le pied de roi.

XII

Mesures agraires du Berry (1)

Dans le département de l'Indre les arpents sont seuls en usage ; ils sont composés de 100 perches de 18, 20, 22, 24 et 25 pieds et se divisent généralement, suivant le système binaire, en boisselées. Cette division dénote l'influence dominante des types de mesures romaines, et, de fait, presque tous ces arpents se rapportent à la perche de 22 ou à la perche de 24 pieds.

Une seule commune, Chazelet, se servait de l'arpent de Paris ; on le divisait en 6 boisselées ou 9 journaux ; ainsi reparaît la division caractéristique, correspondant à la perche de 18 pieds.

La perche de 22 pieds s'appliquait toujours aux bois et domaines de l'État.

La perche de 25 pieds était en usage dans les communes de l'arrondissement du Blanc et dans les communes voisines dépendant actuellement de l'arrondissement de Châteauroux.

La perche de 25 pieds de côté est le 1/16 de la candete des villes ou arpent coutumier dont le côté avait 100 pieds. On l'a sans doute créée pour se rapprocher du type des mesures de 25 pieds ou 25 cannes de côté, qui sont fréquemment en usage dans le midi de la France.

Les mesures du département de l'Indre nous donnent des exemples curieux de l'histoire des variations des mesures agraires et en particulier des causes, quelquefois insignifiantes, qui en ont dénaturé la signification primitive.

Ainsi le *Journal d'Argenton* (3 ares 80) d'après les tables de Forest était compris 13 fois et 44/100 dans l'arpent de 100 perches de 22 pieds, comme s'il avait jamais été possible de diviser de cette façon un arpent quelconque.

(1) *Manuel métrique*, etc., par M. Forest, secrétaire de la Société d'agriculture. — Châteauroux, Bayvel, 1809.

En réalité le journal d'Argenton valait 100 toises carrées. C'était un carré de 10 toises ou 60 pieds de côté. Il se rattachait par conséquent très-simplement à la perche de 24 pieds et au type de l'*actus* romain. Mais on a dénaturé ces rapports simples pour le rattacher à la perche officielle de 22 pieds, et, si le temps l'avait permis, on n'aurait pas tardé à modifier la valeur du journal d'Argenton pour simplifier son rapport avec cette perche. Si on se rapporte au journal de Saint-André de Cubzac, on voit que le journal d'Argenton vaut 160 carreaux de cette mesure.

La *Mesure locale* ou *Boisselée d'Aigurande* (6 ares 27) contenait 165 toises carrées. C'était donc un rectangle de 11 toises sur 15. Le multiple 11 nous montre immédiatement que nous sommes en présence d'une mesure basée primitivement sur le pied Romain. Et, en effet, le demi-actus romain vaut 6 ares 355, c'est à 8 mètres carrés près la valeur de la boisselée d'Aigurande. Mais on a voulu la rattacher au système métrique officiel, c'est à dire à la toise et au pied de roi.

La *Boisselée de Saint-Gaultier* (7 ares 98) vaut 210 toises carrées. Si on se reporte aux mesures du département de la Gironde, on voit que cette boisselée est exactement le quart du journal bordelais ($7{,}98 \times 4 = 31^{m}$ 92) qui dérive comme nous l'avons vu de l'actus romain basé sur le pied Romain de 0^{m} 2993 antérieur à la réforme de 1668.

Un des exemples les plus frappants de la confusion introduite par les compilations peu intelligentes, faites par les personnes chargées de dresser les tableaux de la valeur des anciennes mesures, nous est donné par la mesure de Vierzon et Lury. Sa valeur est 5 ares 0649. Ces communes, qui au point de vue administratif dépendent du département du Cher, se rattachent géographiquement aux communes de Vatan, Reuilly, etc., du département de l'Indre. Elles ont eu autrefois les mêmes mesures agraires. Ainsi, par exemple, la boisselée de Vatan (5 ares 06) reproduit exactement la valeur de la boisselée de Vierzon.

Or, comme dans le département du Cher les boisselées sont ordinairement évaluées en livres de blé, on a sans doute voulu faire rentrer la boisselée de Vierzon dans le même cadre, depuis que Vierzon a été réuni à ce département.

On a donc décidé que la boisselée de Vierzon valait 16 livres 102. Si le système métrique n'avait pas prévalu, cette assimilation boiteuse aurait duré jusqu'à ce qu'un jour on eût réduit sa valeur à 16 livres seulement, comme la boisselée de Neuvy, et alors on aurait eu 4 ares 8623 pour cette mesure agraire, au lieu de 5 ares 06.

On comprend de cette façon comment dans le département de l'Indre il y avait des boisselées de 5 ares 11, rapportées à la perche de 22 pieds, et des boisselées de 5 ares 06 rapportées à la perche de 24 pieds. Originairement c'étaient, à coup sûr, les mêmes mesures, mais on a voulu ramener les premières à un multiple de la perche de 22 pieds. Pour y arriver on a même accepté de diviser l'arpent en 10 boisselées, division très-anormale à cette époque ; mais les arpenteurs royaux ne voulaient pas entendre parler de la perche de 24 pieds ; il leur fallait imposer, bon gré mal gré, l'usage de la perche royale, et les mesures locales ont été dénaturées, violentées, jusqu'à ce qu'elles aient pu entrer dans le moule officiel qui leur était préparé.

Dans le département du Cher, la base des évaluations de superficie est la surface que peut ensemencer une livre de blé. Elle a été estimée pouvoir couvrir 30^{m} 3895 et toutes les boisselées du pays sont des multiples de cette base. C'est un rectangle de 8 toises carrées, c'est à dire de 12 pieds sur 24 de côté. Cette mesure est donc du type du jugère romain basé sur le pied de roi.

La *Boisselée de 50 livres* était exactement l'*actus*, celle de 100 livres était le *jugère*, et l'*Heredium* contenait 200 livres de blé.

Les mesures les plus répandues étaient la *Boisselée de Bourges* (25 livres) ou 1/4 jugère, valant 7 ares 5973 et la *Boisselée de Charost* valant 20 livres ou 1/5 de jugère (6 ares 0779).

XIII

Mesures agraires dans le Languedoc.

En redescendant vers la Méditerranée, nous ne trouverons plus que deux types : l'*actus* romain et la *candete des champs*, à l'exclusion de l'arpent de Paris et de la candete des villes. Mais là aussi la coexistence du pied gaulois et du pied Romain va nous servir à expliquer la multiplicité des mesures d'arpentage.

Dans le département de l'Hérault, les mesures les plus répandues étaient au nombre de 5, connues sous le nom de *seterées* (1), savoir :

1° La *seterée* de 24 ares 68, employée dans 130 communes et en particulier dans l'ancien diocèse de Béziers.

2° La *seterée* de 19 ares 99, en usage dans 45 communes et en particulier à Montpellier.

3° La *seterée* de 40 ares 44, dite de Saint-Pons, dans 10 communes, dépendant de l'ancien diocèse de Saint-Pons.

4° La *seterée* de 15 ares 80, dans 38 communes.

5° La *seterée* de 25 ares 28, dans 10 communes.

1° La seterée de Béziers (24 ares 676) était un carré de 200 *pans* de côté. Nous savons que la *canne* valait 8 *pans* ; c'était donc un carré de 25 cannes ou 150 pieds de côté, ou exactement la *candete des champs*. Cette seterée était la plus répandue dans le département de l'Hérault. On peut la considérer comme la mesure locale par excellence dans cette région (2).

(1) Dans la Provence on se servait des noms de *Seterées*, *Salmées*, *Eminos* ou *Eminées*. Dans le Roussillon on disait une *Ayminate*.

(2) La seterée de Gigean (19 ares 7485) est les 4/5 de la seterée de Béziers, elle contient 500 cannes carrées. Elle se divisait en 4 quartes et la quarte en 16 boisseaux. Chaque quarte est 1/5 de candete.

La seterée d'Agde (24 ares 646) ne diffère de la seterée de Béziers que d'une canne carrée. Celle-ci contenait 625 cannes carrées. Celle d'Agde n'en contient que 624. Cette altération est due sans doute au désir de rendre la seterée divisible par 4. L'usage en effet s'est établi dans plusieurs localités

2° La seterée de Montpellier (19 ares 9875) avait 180 pans de côté. Nous serions embarrassés d'établir la signification de cette seterée, si nous ne savions qu'au siècle dernier le rapport entre le pan de Montpellier et le pan de Carcassonne avait été fixé à 10/9. Dès lors 180 pans de Montpellier valent 200 pans de Carcassonne. C'est une mesure de formation identique à la seterée de Béziers ; seulement elle est basée sur la longueur du pied Romain. C'est donc aussi une mesure du type *candete des champs*. Elle a 25 cannes ou 150 pieds de côté et contient par conséquent 625 cannes carrées (1).

3° Nous allons voir maintenant un exemple de mesures dérivées toutes de l'actus quadratus comme type primitif et auxquelles l'emploi, ici de la canne de Montpellier, là de celle de Carcassonne, ont donné des valeurs bien différentes (2).

La *seterée de Saint-Pons* (40 ares 44) est un carré de 1024 cannes carrées ou 16 fois 12 pieds de côté. Cette mesure agraire est donc un dérivé de l'*actus Romain* évalué en pieds de Montpellier.

Non loin de Saint-Pons, dans le Minervois et dans le département de l'Aude, on se servait d'une *seterée dite de Carcassonne*, qui contenait 1,024 cannes carrées de Carcassonne, comme la seterée de Saint-Pons en contenait 1,024 de Montpellier. C'était un carré dont le côté avait 16 fois 12 pieds Romains, c'est à dire les 4/5 du côté de l'*Heredium*. Cette seterée valait 32 ares 5904.

4° Une seconde seterée en usage à Béziers valait 15 ares 7988. Elle contenait 400 cannes carrées de Montpellier. C'était un carré

de prendre pour unité de superficie le *dextre carré* de 2 cannes ou 12 pieds de côté. Le *dextre* reproduisait la perche romaine ou 1/10 du côté de l'actus, dont le souvenir n'était pas complètement perdu. De là vient la seterée de 624 cannes carrées ou 156 *dextres*.

(1) La grande seterée d'Arles (26 ares 1065) contient également 625 cannes carrées.

(2) La *seterée* de Saint-Georges-Pignan et autres communes voisines de Montpellier valait 14 ares 9965. C'était les 3/4 de la seterée de Montpellier. La *carteirade* de Lunel, 29 ares 99, était le double de la *seterée* de Saint-Georges ou 1 fois 1/2 celle de Montpellier. La *carteirade* était en usage dans 8 communes du département de l'Hérault.

de 20 cannes ou 120 pieds de côté, c'est à dire exactement l'*actus Romain* évalué en pieds de Montpellier (1).

5° La seterée d'Aumelas (25 ares 2781), employée surtout dans les régions boisées, était censée contenir 640 cannes carrées ou 160 dextres. Cette mesure était probablement le demi-arpent des eaux et forêts (51 07) dont la surface avait été altérée pour donner un nombre rond de dextres. Cette seterée était aussi en usage dans les plateaux boisés de la Lozère, sous le nom de Septier de la terre de Peyre; elle valait 50 ares 534.

XIV

Mesures agraires du Gévaudan (1).

La *canne* du pays, valant 1^{m} 993, se divisait en 8 pans. C'est la canne de Montpellier (1^{m} 987), qui a encore subi une légère augmentation en s'éloignant du point de départ.

Toutes les divisions des mesures du Gévaudan sont généralement des multiples de 8. Elles sont désignées uniformément par les noms de *seterées* contenant 8 *cartes*, *cartades*, *cartons* ou *cartonnées*.

1° La *seterée de Mende* valant 31 ares 80, contenait 8 cartes de 10 cannes de côté. C'était donc un rectangle composé de deux carrés ayant chacun 20 cannes ou 120 pieds de côté.

C'est le double de l'actus Romain mesuré en pieds du pays.

2° La *seterée de Randon*, valant 95 ares 424 contenait 4 cartes de 23 ares 856.

Cette carte n'est autre qu'un carré de 150 pieds de roi de côté;

(1) Le double de cette seterée de Béziers, 31 ares 5976, était en usage dans quelques communes et contenait 800 cannes carrées.

Enfin une mesure en usage à Pégayrolles. dite *Seterée de Bueges*, ne différait de la précédente que parce que la canne de Montpellier était remplacée par la canne de Nîmes; sa valeur était 31 ares 2427.

(2) Extraites de l'*Annuaire du département de la Lozère pour 1866*. Cet annuaire reproduit les tables publiées le 22 brumaire an X, par les soins de l'administration départementale.

c'est la *candete des campagnes*, dont la valeur exacte en pieds de 0^m 3248 est 23 ares 73.

La carte se divisait en 4 *cartalières* et la cartalière en 4 boisseaux (1).

4° La *seterée du pays d'Aubrac* valait 61 ares 056. Cette mesure est un carré de 240 pieds de roi de côté. C'est le type de l'Heredium des Romains basé sur le système métrique national (2).

Cette mesure avait sans doute été importée dans le pays par les Bénédictins, qui possédaient le pays d'Aubrac.

4° La *seterée des Causses de Mende* valait 50 ares 880. C'est exactement l'Heredium, ou un carré de 240 pieds Romains de côté. (100 perches de 24 pieds de 0^m 2971 valaient 50 ares 8440).

5° On se servait en outre, d'après un ancien manuscrit sans date, communiqué par l'archiviste de Mende, d'une *mesure ou septier de la terre de Peyre* dans le plateau situé entre l'Aubrac et la Trueyre et Saint-Chely-d'Apcher. Cette mesure contenait 1,280 cannes carrées de Montpellier et par conséquent valait 50 ares 534. C'était comme la précédente l'*Heredium* des Romains, dont la contenance avait été diminuée pour cadrer avec le nombre voulu de cannes carrées de Montpellier.

Cette mesure se divisait en 4 quartes, 8 coupes, 32 boisseaux, 320 dextres ou 1,280 cannes carrées (3). Elle était le double de ce que l'on appelait la *mesure de Montpellier*, qui contenait 640 cannes carrées.

(1) La *Cartade de Florac*, valait 4 ares 770, était le 1/20 de la seterée de Randon ou 1/5 de candete des campagnes.

(2) On divisait la seterée en 8 cartons équivalant à 7 ares 632 ou 1/2 bicherée de Sainte-Colombe de Vienne.

Le carton se divisait en 6 boisseaux.

(3) La *Journée de vignes* de Saint-Genis-d'Olt valait 80 cannes carrées ou 1/8 de mesure de Montpellier. La *Journée de pré* valait 960 cannes carrées, ou 1 mesure 1/2 de Montpellier.

On donnait anciennement dans le pays aux divisions du *setier* ou *seterée* les noms de *coupe* ou *coupalade*, valant 4 *gitals* ou *boisseaux*; le *dextre* de 4 cannes carrées s'appelait aussi la perge ou perche.

XV

La coexistence de mesures agraires d'origines différentes, manifeste en France, ne se retrouve pas en Allemagne.

Ces quelque exemples suffisent pour montrer l'origine de la confusion qui s'est introduite dans l'évaluation et dans la dénomination des anciennes mesures agraires.

Le désir louable d'uniformiser les mesures de longueur a fait perdre de vue que les anciennes mesures linéaires étaient nécessairement le point de départ des mesures agraires. La définition géométrique de celles-ci, au moyen d'un rapport simple avec la nouvelle unité linéaire, est devenue impossible aussi longtemps qu'elles n'ont pas été modifiées.

La variation de longueur des étalons du pied de roi, et par suite la variation des unités linéaires locales, en rapport simple avec lui, a introduit une nouvelle source de confusion.

Le dernier coup a été porté par les arpenteurs royaux, qui ont voulu faire rentrer toutes les mesures agraires locales dans le moule de la perche de 22 pieds, et par les compilateurs inintelligents qui ont transmis la valeur des anciennes mesures, sans prendre la peine de remonter à leur origine, afin de nous donner leur véritable signification et quelquefois même sans rechercher leur valeur exacte.

Nous avons vu que les mesures agraires empruntées aux Romains étaient répandues dans toutes les provinces de France; mais elles étaient en minorité par rapport aux mesures nationales. Seulement l'*Heredium* s'est conservé dans l'arpent des eaux et forêts ou arpent d'ordonnance, mesure internationale, absolument comme l'*aune* était la mesure commune pour les longueurs d'étoffes.

Nous avons vu en outre que le type gaulois de la *candete des villes* était employé dans les environs de Lyon ainsi que le type *arpent de Paris*, à l'exclusion du type *candete des champs*, tandis que ce dernier

se retrouvait seul dans le Languedoc, concurremment avec le type de l'*actus Romain*. La coexistence des mesures d'origines différentes est donc bien démontrée. Il resterait à trouver pour quelle raison l'un des types a été préféré dans le Nord de la France tandis que l'autre s'est maintenu exclusivement dans le Midi. Je n'ai pu me procurer aucun renseignement à ce sujet.

Si nous passons à l'étude des mesures agraires des pays d'origine Germanique, il est facile de voir qu'elles se rattachent au type de l'*actus Romain* ou perche de 12 pieds, dont le côté était évalué tantot en pieds Romains, tantôt en pieds de pays. C'est ainsi que le *petit morgen* de Berlin (25 ares 534) est égal à 1/2 arpent des eaux et forêts ou au *jugère Romain*, tandis que le *grand morgen de Berlin* (56 ares 736), est un carré de 240 pieds du Rhin (0^{m} 3138) (exactement 56 ares 7187) et dérive de l'Heredium, mesuré en pieds de pays (1).

Le *Joch* d'Autriche (57 ares 598) est un carré de 240 pieds d'Autriche de 0^{m} 3161 (exactement 57 ares 5533). C'est encore l'Heredium.

On ne trouve point d'autre type dans les mesures agraires données par l'Annuaire du Bureau des longitudes. Il n'y a pas de mesures indigènes, si on peut appeler ainsi des mesures analogues à celles dont nous avons constaté au contraire la prédominance dans notre pays.

Une différence aussi caractérisée entre les habitudes locales de la France et celles des pays qui l'environnent nous paraît confirmer les données qui ont servi de base à nos recherches, à savoir qu'au moment de la conquête romaine, les Gaulois étaient en possession d'un système métrique complet, si bien entré dans leurs habitudes qu'ils ne l'ont pas abandonné, malgré l'introduction des mesures romaines et que l'emploi simultané des unes et des autres s'est prolongé jusqu'à nos jours.

(1) Voir l'*Annuaire du Bureau des longitudes*. — Année 1842.

Les Germains, au contraire, n'auraient pas atteint avant l'ère chrétienne un degré de civilisation assez avancé pour être en possession d'instruments de mesure qui pussent rivaliser avec ceux des Romains. Par suite on ne trouve chez leurs descendants qu'un seul type de mesures agraires ; et sans doute l'étude des mesures linéaires conduirait à des conclusions identiques.

Nous pouvons signaler les mesures en usage, naguère encore, à Zurich (Suisse) comme une preuve de l'influence durable des mesures imposées à un peuple par les conquérants et les dominateurs, quand leur état social est plus avancé que celui de leurs sujets.

On distinguait à Zurich trois mesures différentes : l'*acre de pré* qui valait 28 ares 8032, l'*acre de bois* qui valait 32 ares 4036, et l'*acre commun* qui valait 36 ares 0040.

Il est facile de voir que ces trois mesures diffèrent l'une de l'autre de 3 ares 60, c'est-à-dire du dixième de l'acre commun. De sorte que l'acre de pré contient 8 carrés de 3 ares 60. L'acre de bois en contient 9 et l'acre commun 10.

Or si nous comparons l'acre de pré de Zurich au *Ioch* autrichien, qui vaut 59 ares 598, nous remarquons tout de suite que le *Ioch* est exactement le double de l'acre de pré de Zurich ; il vaut 16 carrés de 3 ares 60.

La mesure fondamentale des acres de Zurich nous reporte ainsi tout naturellement au système autrichien. La surface de 3 ares 60 est un carré de 10 klafters ou 60 pieds d'Autriche de 0^m 3161. L'acre de Zurich est donc, sur le territoire suisse, un témoin de l'ancienne occupation du pays par la maison d'Autriche, qui lui a imprimé le cachet de ses mesures agraires.

Quant aux mesures linéaires, elles avaient été importées en Suisse par les Romains, ses premiers conquérants, et la Suisse les a gardées fidèlement jusqu'à nos jours, en se contentant de faire subir au pied Romain diverses modifications peu importantes. La dernière de ces modifications a consisté à le transformer en pied métrique de 0,30 de longueur. Mais bientôt le pied Romain va disparaître, remplacé

en Suisse, comme dans le reste de l'Europe, par le mètre, qui est appelé à devenir la mesure internationale des peuples civilisés, grâce à l'avantage qu'offrent d'une part la division décimale, et d'autre part la déduction systématique, qui a servi de base en France à l'établissement des diverses catégories de poids et mesures.

Espérons que désormais les savants français et étrangers sauront mieux garantir notre système de mesures contre des altérations inconscientes, semblables à celles que nous venons de décrire; et qu'ils sauront ainsi le préserver des confusions regrettables, introduites par le désir de ramener à l'uniformité un ensemble de mesures, dont la base était sujette à des changements incessants.

Souhaitons enfin que le système métrique fournisse dans le monde civilisé une aussi longue carrière que le pied Romain, qui jusqu'à ces derniers temps servait encore, presque intact, aux usages courants des populations d'une grande partie de l'Europe.

COMMISSION DU PRIX DU PRINCE LEBRUN

RAPPORT DE M. JULES MICHEL

INGÉNIEUR DES PONTS ET CHAUSSÉES

LU A L'ACADÉMIE DES SCIENCES, BELLES-LETTRES ET ARTS DE LYON

Dans la séance du 16 juillet 1878

MESSIEURS,

Le prince Lebrun, duc de Plaisance, archi-trésorier sous l'Empire et ancien collègue de Napoléon Bonaparte comme consul, était un administrateur éminent. Il devait, plus que personne, se préoccuper de tout ce qui pouvait favoriser la production industrielle dans la seconde ville de France, où il paraît avoir séjourné à plusieurs reprises. Vous savez que dans ce but il a institué, sous le nom de prix du prince Lebrun, une récompense pécuniaire à décerner aux artistes qui auront fait connaître quelque procédé utile aux manufactures lyonnaises.

L'Académie de Lyon, qui avait donné au prince Lebrun l'idée de cette fondation, est chargée depuis soixante-douze ans de décerner ce prix. Fidèle aux intentions du fondateur, elle accueille avec empressement les indications qui lui sont fournies, ou les appels qui lui sont faits par les candidats, désireux de recevoir, comme sanction de leurs travaux, une récompense honorable, qui les désigne à l'attention de leurs concitoyens. Récompense d'autant plus enviable, Messieurs, que c'est le nom de Jacquard qui ouvre, en 1806, la liste des lauréats couronnés par l'Académie de Lyon.

La modeste somme de 300 francs dont dispose l'Académie ne peut évidemment pas, le plus souvent, indemniser les inventeurs des frais et des recherches nécessaires pour faire aboutir leurs idées à une forme pratique. Elle est seulement en même temps qu'un encouragement un témoignage de la reconnaissance publique pour ceux qui ont su mener à bonne fin une invention capable d'améliorer ou de développer la fabrication dans les manufactures lyonnaises.

L'Académie, malgré son désir, malgré sa bonne volonté, n'a pas occasion de distribuer tous les ans le prix du prince Lebrun. Le rapporteur de la Commission chargée de décerner le prix en 1876, après une interruption de plusieurs années, l'honorable M. Dieu, attribuait la rareté des candidats à deux causes : la première, c'est que plus une branche d'industrie a déjà fait de progrès, plus désormais les progrès possibles deviennent rares et peu sensibles, ce qui assurément est très-exact. La seconde cause serait la tendance qui, depuis trente ans, a poussé les chercheurs vers le progrès dans l'art des couleurs, et les a portés à délaisser les progrès mécaniques essentiels dans la fabrication des étoffes façonnées.

Nous tenons, Messieurs, à rectifier cette dernière assertion, qui pourrait écarter de nos concours des candidats ayant rendu des services dans l'industrie des couleurs, et nous priver de la légitime satisfaction de leur accorder une récompense méritée.

Il n'est pas contraire aux traditions de l'Académie, ni aux intentions du fondateur, de décerner le prix du prince Lebrun aux inventeurs qui doteraient leur pays de couleurs nouvelles ou de modes nouveaux d'application et d'emploi des couleurs déjà connues, du moment où le progrès signalé pourra contribuer au succès des produits des manufactures lyonnaises.

La preuve en est qu'en 1809 le lauréat, M. Gonin, fut choisi pour avoir su tirer de la garance une couleur écarlate. Le prince Lebrun assistait à la séance de l'Académie où la récompense fut proclamée, et il remit de ses mains à M. Gonin la médaille qu'il avait fondée.

Nous invitons donc au concours les chimistes habiles dans l'art de la teinture, aussi bien que les mécaniciens ingénieux, préoccupés de simplifier le travail des ouvriers ou de diminuer le déchet dans la fabrication des étoffes de soie.

Après une nouvelle interruption de deux années, nous venons, Messieurs, vous proposer de porter vos suffrages sur un procédé dont l'emploi paraît très-recommandable dans l'industrie du dévidage de la soie.

On sait comment se fait habituellement la flotte de soie grége ; vous nous permettrez, néanmoins, de donner quelques détails à ce sujet, pour faire comprendre la portée de l'invention que nous signalons à l'attention de l'Académie, et vous nous excuserez si nous sommes obligé d'employer pour cette description quelques termes techniques, empreints d'une certaine saveur locale. Ils doivent cependant, nous le supposons, être familiers à un bon nombre de nos auditeurs.

Quand on entre dans une filature de soie, on voit une ou deux rangées de rouets appelés *asples* ou *volets de filature*, d'un diamètre de 0.80 environ, mis en mouvement par un moteur mécanique à raison de 60 à 80 tours à la minute. Devant chacun de ces *asples* se trouve une bassine remplie de cocons à filer, et chaque bassine est surveillée par une ouvrière, chargée de réunir les cinq ou six brins de cocons, destinés à former le fil de soie au titre voulu. Ordinairement une ouvrière conduit en même temps deux fils, qui s'enroulent séparément sur son *asple*, et y constituent deux écheveaux différents.

Grâce à un mouvement mécanique spécial, le fil est distribué avec une grande régularité autour de l'*asple;* il y est soumis de plus à une tension considérable, résultant du retrait que subit le fil de soie en se séchant et en se refroidissant.

Quand le volet de filature est suffisamment garni, il faut procéder au dévidage avant de porter la soie au moulinage, ou avant de lui faire subir une des nombreuses préparations par lesquelles passe ce précieux textile avant d'être transformé en étoffe.

Habituellement on enlève à la main les flottes de soie, après avoir débandé l'asple ; on les tord et on les noue, pour éviter autant que possible d'embrouiller les fils, et on les porte dans cet état à l'atelier de dévidage, ou bien on les met en magasin.

Il est facile de comprendre que dans ces manipulations, malgré les précautions prises, l'admirable régularité et la tension obtenues sur l'asple dans la filature, se trouvent compromises, et le dévidage en souffre nécessairement.

Quand il s'agit de dévider la soie, on replace l'écheveau sur un volet qui est beaucoup plus léger que le *volet* de filature, et auquel on donne communément le nom de *tavelle* ; on étale la soie pour la mettre autant que possible dans l'état où elle était auparavant sur l'asple, puis on attache le fil à la bobine, mise en mouvement par le moteur mécanique.

La bobine tire le fil et entraîne la *tavelle* par son intermédiaire. Le fil se déroule donc en opérant un effort de traction, qui doit être suffisant pour mettre la tavelle en mouvement.

On conçoit facilement que ce mouvement ne peut être trop rapide, sous peine de rompre le fil, auquel on demanderait un effort qu'il est incapable de supporter. Mais ce n'est pas tout : si, par suite de cet effort, ou par suite d'un défaut quelconque, le fil se casse, l'extrémité éprouve un retrait subit, en vertu de l'élasticité, et elle disparaît sous les brins voisins de la flotte.

Il faut alors que l'ouvrière cherche le *bout* pour renouer son fil, opération longue et délicate qui arrête le dévidage, et qui souvent exige la levée de plusieurs tours de fil. Il se produit ainsi une perte de temps et un déchet considérable.

Enfin il suffit de rappeler que, malgré toutes les précautions, il est difficile d'éviter que la flotte de soie n'ait quelques tours embrouillés dans son passage de l'asple à la tavelle. De là une nouvelle source de perte de temps, une nouvelle cause de déchet.

Tels sont les inconvénients que présente le mode habituel de dévidage de la soie grège.

L'inventeur, que nous signalons aujourd'hui aux suffrages de l'Académie, s'est proposé d'y remédier autant que possible. Après plusieurs recherches, plusieurs tâtonnements infructueux, il s'est demandé pourquoi le dévidage ne se ferait pas comme se fait le prévèlement de l'échantillon destiné au titrage des soies à la filature.

On sait que pour filer la soie il faut réunir un certain nombre de brins détachés des cocons. Le fil ainsi obtenu est d'une grosseur variable, suivant le nombre de brins liés ensemble et suivant leur force, qui varie avec la nature des cocons, et qui n'est pas la même au commencement et à la fin de l'opération. Pour répondre à la demande du fabricant, qui exige tel ou tel numéro de fil, il faut s'assurer de temps en temps que la fileuse réalise bien le produit demandé.

De là vient la nécessité du titrage des soies.

Comment se fait cette opération ? La surveillante de l'atelier prend le volet de filature, le pose horizontalement à terre, et déroule le fil en le tirant à elle au moyen d'un petit rouet.

Elle enlève ainsi un certain nombre de tours, consacré par l'usage, et elle sait d'avance quel doit être le poids de cet échantillon pour répondre au numéro demandé.

La facilité avec laquelle s'opère le prélèvement de l'écheveau de titrage est remarquable. Le fil est, en effet, comme nous l'avons dit précédemment, enroulé avec une grande régularité sur l'asple, et, de plus, il y est tendu énergiquement, deux conditions essentielles d'un bon dévidage.

L'opération rappelle le travail si simple pour lequel une mère, qui veut dévider un écheveau de fil, demande d'ordinaire le concours d'un de ses jeunes enfants. Elle place, vous le savez, l'écheveau sur les mains de l'enfant, en lui recommandant de les écarter et de ne pas bouger, puis, saisissant le bout du fil, elle le tire doucement à elle, et il se déroule sans effort, comme de lui-même, si l'écheveau n'a pas été embrouillé.

Le prélèvement de l'échantillon du titrage pour la soie ne se fait pas autrement.

Mais pourquoi serait-il plus difficile de dévider la flotte entière sur l'asple de la fileuse que de lui enlever 360 à 400 tours de fil ? Voilà ce que s'est demandé l'inventeur.

Evidemment rien ne s'y oppose, et si on ne l'a pas fait plus tôt, c'est qu'il fallait trouver le moyen d'utiliser l'asple actuel de filature et de le transporter dans l'atelier de dévidage, sans changer les dispositions habituelles du banc des bobines, sans y prendre trop de place.

L'inventeur est arrivé à ce résultat d'une manière satisfaisante. L'asple est posé verticalement à la place de la tavelle, avec les deux flottes qu'il porte généralement, et qui sont dus au travail d'une même fileuse. Les fils saisis sur la flotte sont entraînés par les bobines, et se détachent tout naturellement, sans effort de traction, de l'asple qui reste immobile. Ils sont guidés dans leur trajet par un cercle de fer d'un diamètre un peu plus grand que l'asple, puis ramenés au centre dans un petit anneau ; de là ils passent par des pinces garnies de drap, destinées à assurer la tension du fil sur la bobine et à purger la soie.

Dans ces conditions, la bobine peut être animée d'un mouvement aussi rapide que l'on veut. Si le fil casse, cela ne peut provenir que d'un défaut de filature ; mais le bout reste en l'air, et il est bien vite retrouvé et noué. Il n'y a donc plus à craindre de déchet de soie et de perte de temps.

On comprend, dès lors, qu'on puisse obtenir, à l'aide du procédé que nous signalons aujourd'hui, économie de temps, économie de main-d'œuvre, et enfin économie d'une matière qui vaut quelque chose comme 60 fr. le kilogramme. Quand ce procédé sera généralisé, il constituera un progrès réel pour les manufactures lyonnaises. C'est à ce titre, Messieurs, que votre Commission a cru devoir vous proposer de décerner le prix du prince Lebrun à M. Léon Camel, filateur de soie à Lyon.

Dans l'industrie tout perfectionnement réalisé en appelle un autre. Il en sera ainsi de l'invention de M. Camel. Le perfectionnement

apporté au dévidage des soies indigènes, sortant de la filature, fait désirer une amélioration semblable pour le dévidage des soies étrangères, qui figurent pour une part importante sur le marché de Lyon.

Ces soies sont filées en écheveaux de diamètres variables, ce qui constitue une première difficulté. De plus, préparés avec trop peu de soin, ils donnent lieu dans le dévidage à la tavelle à des déchets considérables. Il importerait d'en pouvoir tirer meilleur parti, en perfectionnant les procédés actuels de dévidage qui leur sont applicables.

Nous savons que M. Camel, à qui on a objecté l'insuffisance de son procédé dans ce cas particulier, s'en préoccupe, et qu'il espère pouvoir triompher de ces difficultés d'une manière pratique.

Nous n'avons pas besoin d'insister davantage, laissant à l'Académie le soin de réserver une nouvelle couronne au lauréat, s'il parvient à réaliser ce nouveau *desideratum* de l'industrie lyonnaise.

Avant de terminer ce rapport, nous vous demanderons, Messieurs, la permission de vous rendre compte d'une particularité que nous avons remarquée dans notre visite à l'atelier de M. Camel, à Chabeuil, dans le département de la Drôme.

L'atelier de filature, contenant environ 120 ouvrières, fonctionne avec un ordre, une régularité, une ponctualité des plus frappantes pour l'œil le moins exercé. M. Camel attribue ces excellents résultats à l'application du travail à la tâche dans son atelier; il a réussi à l'organiser de manière à tenir compte à l'ouvrière du soin et de l'activité qu'elle met à l'accomplissement de sa tâche, et de l'économie qu'elle réalise dans l'utilisation de la matière première. Elle obtient ainsi une augmentation de salaire, récompense méritée de ses efforts; mais pour cela il faut qu'elle apporte toute son attention à son travail; il faut qu'elle ne perde pas de temps.

On ne peut méconnaître que le travail payé à la journée ne manque d'un stimulant. Pour la bonne exécution de l'opération confiée à l'ouvrier à la journée, le patron ne peut faire appel qu'à un senti-

ment élevé : le sentiment du devoir, dont les défaillances sont trop fréquentes, ou bien il est forcé de recourir à la contrainte, durement exercée, grâce à une surveillance incessante.

Un des plus puissants stimulants donnés à l'homme pour l'aider dans le combat de la vie, reste inactif au fond de la conscience endormie de l'ouvrier quand il reçoit son salaire à la journée.

Et cependant le salaire, quoi qu'en disent certaines déclamations stéréotypées de l'école socialiste, est un des grands progrès économiques réalisés dans l'intérêt de l'ouvrier, qu'il met à l'abri de toutes les mauvaises chances dans le résultat de son travail.

Que faut-il faire pour conserver à l'ouvrier l'avantage qu'offre le salaire, sans lui faire perdre le bénéfice du stimulant de l'intérêt personnel ? Il faut organiser le travail de façon que sa responsabilité soit mise en jeu, mais sans qu'elle s'étende au-delà de la bonne exécution du produit confié à ses soins, soit au point de vue de la quantité, soit au point de vue de la qualité. Alors sa rémunération devra croître avec l'activité qu'il déploie, avec l'habileté dont il fait preuve. Il recevra ainsi la juste récompense de ses services et de ses peines, sans encourir, non plus que l'ouvrier à la journée, aucun risque en ce qui concerne la vente des produits fabriqués.

Ce moyen si naturel, si rationnel, si juste en même temps, de rémunérer l'ouvrier, est l'objet des anathèmes des meneurs socialistes. Ils craignent, sans doute, que s'il est loyalement appliqué, de manière à donner un réel avantage à l'ouvrier habile et actif, ne rende facile l'entente entre son patron et lui. C'est ce qu'ils ne veulent pas.

N'est-ce pas une raison de plus pour faire désirer à tous les hommes, soucieux de la conservation de la paix sociale, qu'il se répande le plus possible ?

Par la pratique loyale du travail à la tâche, nous entendons que l'ouvrier, d'une habileté moyenne, doit obtenir une rémunération supérieure à la moyenne des salaires à la journée, et croissant toujours avec les efforts qu'il fait, avec les résultats qu'il obtient.

Il ne faut pas que l'ouvrier puisse craindre qu'un jour, après avoir stimulé ses efforts, on exigera de lui le même travail, en réduisant sa rémunération pour la rapprocher du taux moyen des salaires à la journée. C'est à ce prix seulement que l'application du travail à la tâche sera un progrès moral et industriel; et c'est parce qu'il est mis en pratique dans ces conditions à Chabeuil que nous avons tenu à vous signaler ce qui se passe dans l'atelier de M. Camel, à la grande satisfaction des ouvrières heureuses de recevoir une rémunération plus élevée que dans les usines voisines, et au grand profit du patron, qui y trouve, de son côté, une source assurée de bénéfices.

Nous souhaitons que son exemple soit suivi par d'autres filateurs, qui réaliseront ainsi le double avantage d'augmenter les salaires, sans compromettre la situation de leur industrie, et qui, en faisant appel au sentiment de la responsabilité individuelle, élèveront le sens moral chez leurs ouvrières, et feront d'elles des auxiliaires empressés, des collaborateurs dévoués, au lieu d'en faire des aides jaloux, quelquefois hostiles, s'appropriant trop bien le mot de l'âne de La Fontaine : *Notre ennemi, c'est notre maître!*

NOTE SUR LA PRODUCTION

DES

OUTREMERS DE DIFFÉRENTS MÉTAUX

PAR

DE FORCRAND

Licencié ès-sciences,
Préparateur de chimie à la Faculté des sciences de Lyon

ET

BALLIN

Sous-Inspecteur des Forêts, Licencié ès-sciences.

M. Unger (1) a obtenu un outremer vert en chauffant l'outremer bleu du commerce avec un excès d'une dissolution très-concentrée d'azotate d'argent. Dans ces conditions, suivant l'auteur, l'outremer primitif perd la moitié du sodium qu'il renfermait, et ce métal est remplacé par une quantité équivalente d'argent.

M. Heumann (2) produit un outremer jaune d'argent, ne contenant plus de sodium, par l'action en vase clos et à 120° d'une dissolution concentrée d'azotate d'argent sur l'outremer bleu.

Si, dans ces réactions, on remplace l'azotate d'argent par les azotates d'autres métaux, on n'obtient rien de concluant sur la for-

(1) *Dingler's Polytechnisches Journal*, t. CCVI, p. 371.
Moniteur scientifique, 3e série, t. IV, p. 949.
(2) *Deutsche chemische Gesellschaft*, t. X, p. 991.
Bulletin de la Soc. chimique, t. XXVIII, p. 570.

mation des outremers de ces différents métaux. Nous avons pu former quelques-uns de ces outremers par un procédé nouveau, qui nous paraît général; nous partons de l'outremer bleu que nous transformons en outremer jaune d'argent, puis nous chauffons celui-ci après l'avoir mélangé intimément avec les chlorures métalliques.

Pour bien établir ce que nous annoncons, nous étudierons successivement dans ce premier mémoire : I° la formation de l'outremer jaune d'argent; II° la régénération de l'outremer bleu en partant de l'outremer jaune; III° la transformation de l'outremer d'argent en outremers de potassium, de barium, de zinc, de magnésium.

I° — Formation de l'outremer d'argent.

En chauffant en vase ouvert, d'après le procédé de M. Unger, de l'outremer bleu avec une dissolution d'azotate d'argent, nous avons obtenu une poudre verte contenant 40,47 °/₀ d'argent.

Nous avons ensuite chauffé à 120° quatre tubes scellés, contenant chacun 5 gr. d'outremer bleu et 10 gr. d'azotate d'argent en dissolution concentrée. Au bout de sept à huit heures, deux des tubes ont été retirés; ils contenaient une poudre d'un vert jaunâtre. Les deux autres tubes, ouverts après douze heures, ont donné un corps jaune dans lequel nous avons trouvé 45,75 °/₀ d'argent. Après refroidissement on constate dans les tubes l'existence d'une forte pression et la présence d'une certaine quantité d'aiguilles cristallines incolores et enchevêtrées, dont nous n'avons pu déterminer la nature. Il se produit aussi, au moment de l'ouverture des tubes, un dégagement de vapeurs nitreuses. Les eaux de lavage sont acides; on y a retrouvé de l'acide sulfurique, ce qui prouve que l'outremer primitif a perdu du soufre.

Pour préparer une certaine quantité de ce produit, l'expérience fut répétée sur dix tubes scellés, contenant chacun un mélange semblable de 5 gr. d'outremer bleu et d'un excès d'azotate d'argent. En

ouvrant les tubes au bout de quinze heures de chauffe, et lavant avec soin le produit, nous avons recueilli 75 gr. d'une poudre jaune, qui constitue l'outremer d'argent pur. Soumis à l'analyse, il contenait 46,63 % d'argent.

Cet outremer se présente au microscope sous la forme d'un amas de petits grains jaunes transparents, sans qu'on puisse apercevoir de parcelles grises ou noires d'argent métallique. D'ailleurs, nous n'avons pu vérifier la présence de l'argent libre ni par lévigation, ni par l'action du mercure ou de l'iodure de potassium ioduré. Notre produit jaune est donc un composé homogène et non un mélange.

Il présente, d'ailleurs, tous les caractères des outremers; il se compose de silicium, d'aluminium, de soufre, d'argent et d'oxygène; il est insoluble dans l'eau, indécomposable par les acides concentrés, tandis que les acides étendus l'attaquent facilement, avec dégagement d'acides sulfhydrique et sulfureux.

Lorsqu'on le fait bouillir avec de l'eau, il se décompose à la longue en produisant un corps gris.

Un autre tube, contenant un mélange semblable à celui des dix premiers, a été chauffé de la même manière pendant trente-deux heures ; les aiguilles cristallines étaient plus nombreuses ; la pression était aussi plus forte, mais le produit et la couleur étaient les mêmes.

La quantité d'argent, 46,63 %, trouvée pour l'outremer d'argent que nous avons analysé, correspond à 15,68 % de sodium ; donc en admettant que la transformation ait été complète, l'outremer primitif contiendrait 15,68 % de sodium ; or ce nombre se rapproche beaucoup de 15 % qui représente le sodium contenu en moyenne dans les outremers de la fabrique de M. Guimet, d'où sortait l'échantillon sur lequel nous avons opéré. Il semble donc que la substitution ait été complète. Du reste le poids, 75 gr., que nous avons obtenu, se rapproche beaucoup du poids théorique que nous aurions dû avoir, en supposant le sodium complètement remplacé par l'argent.

IIº — Régénération de l'outremer primitif.

Pour arriver à régénérer l'outremer bleu, nous avons opéré de deux manières : 1° par voie humide ; 2° par voie sèche. Dans toutes les opérations qu'il nous reste à décrire, chaque fois qu'un outremer quelconque est traité par un chlorure, le produit est toujours lavé avec soin, désséché, puis traité par l'ammoniaque pour enlever le chlorure d'argent qui peut s'être formé.

1° *Régénération par voie humide.* — Nous avons fait réagir le chlorure de sodium en dissolution sur l'outremer jaune d'argent, soit en vase ouvert, soit en vase fermé.

Nous avons chauffé, d'une part, 20 gr. d'outremer jaune en vase ouvert avec une dissolution de chlorure de sodium en excès. Au bout de vingt-cinq heures, nous avons séparé un tiers du produit, au bout de cinquante heures, un second tiers, et le reste après soixante-quinze heures. D'autre part, un mélange semblable d'outremer jaune et de chlorure de sodium était traité en vase clos et recueilli au bout de seize heures de chauffe. Ces outremers ont donné à l'analyse :

Outremer isolé après	25 h.	15,85 °/₀ d'argent.
—	50 h.	15,30 °/₀ —
—	75 h.	15,40 °/₀ —
Outremer obtenu en vase clos.		26,05 °/₀ —

En vase ouvert, la couleur jaune du mélange verdit d'abord, puis devient d'un bleu verdâtre après quinze ou dix-huit heures ; elle passe au bleu gris après vingt-cinq heures, et la nuance ne se modifie plus ; l'analyse ne révèle pas en effet de différence sensible entre la composition des trois premiers outremers. Le dernier isolé, après seize heures seulement, contient beaucoup plus d'argent. Il n'y avait, d'ailleurs, aucune pression dans le tube, et les eaux de lavage étaient neutres.

Il ressort de ces expériences : 1° que, contrairement à ce qui se produit pour la formation de l'outremer jaune, la régénération de l'outremer bleu par le chlorure de sodium ne se produit pas sensiblement mieux en vase clos à 120° qu'en vase ouvert à 100° ;

2° Qu'il existe à ces températures, en présence de l'eau, une limite à cette substitution, limite qu'on atteint au bout de vingt-cinq heures de réaction. Cette limite correspond à une substitution des trois quarts de l'argent ; il y en a donc un quart que l'on ne peut enlever par ce moyen.

Nous avons cherché si l'on ne pourrait pas expliquer cette limite par une réaction inverse. Le chlorure d'argent en suspension dans l'eau chauffé avec de l'outremer bleu produit, en effet, du chlorure de sodium, tandis que l'outremer devient vert.

Si, d'autre part, on traite de nouveau par le chlorure de sodium l'outremer régénéré une première fois, et que l'on répète encore le même traitement sur le produit obtenu, comme nous l'avons fait, on constate à chaque réaction une nouvelle élimination de chlorure d'argent, mais elle est toujours très-faible. Nous nous réservons, d'ailleurs, de continuer nos recherches à ce sujet.

2° *Régénération par voie sèche.* — Nous sommes arrivés assez rapidement à la substitution complète en faisant agir le chlorure de sodium en l'absence de l'eau, et à des températures plus élevées.

Nous avons chauffé fortement un mélange intime et sec de chlorure de sodium et d'un des outremers régénérés par voie humide que nous avions analysés. Après une opération, nous avons obtenu un produit contenant 8 °/₀ d'argent ; ce corps, purifié et traité ensuite de la même manière, a donné un outremer ne contenant plus que 2,3 °/₀ d'argent ; enfin, une dernière réaction l'a transformé en outremer de soude pur, ne contenant plus d'argent. En même temps, la teinte devenait d'un plus beau bleu, se rapprochant beaucoup de celui de l'outremer du commerce, sans avoir pourtant les reflets violacés que l'on recherche. Nous rappellerons que les outremers du commerce ont une teinte bleue d'autant plus pâle qu'ils

contiennent moins de soufre ; or cet outremer régénéré, obtenu au moyen de l'outremer d'argent, dont la formation est accompagnée d'une perte de soufre, contenait moins de soufre que l'outremer bleu employé.

Les outremers régénérés par voie humide, qui sont bleuâtres, chauffés en vase clos avec un excès d'azotate d'argent, nous ont permis de remonter à l'outremer jaune d'argent ; mais le retour au jaune paraît se faire moins rapidement. Ce nouvel outremer jaune, traité de nouveau par le chlorure de sodium en vase ouvert, n'a pu reproduire qu'un outremer vert, même après cinquante heures de réaction.

Conclusion. — Il résulte de ces faits que, dans le passage de l'outremer bleu à l'outremer jaune, il se produit une altération de l'outremer, altération accusée notamment par une perte de soufre ; aussi, si l'on cherche à régénérer l'outremer bleu, on n'obtient plus, même en enlevant tout l'argent, qu'un produit qui n'a plus la nuance primitive ; et cette altération est si profonde que, si l'on transforme l'outremer régénéré en outremer d'argent, et celui-ci de nouveau en outremer régénéré, ce dernier ne présente plus qu'une couleur verte.

III° — Formation des outremers des autres métaux.

On peut substituer à l'argent de l'outremer jaune d'autres métaux que le sodium en employant des procédés semblables.

La régénération de l'outremer se faisant plus rapidement et plus complètement par voie sèche que par voie humide, nous avons toujours opéré par voie sèche dans les expériences suivantes :

Nous avons chauffé un mélange intime et sec d'outremer d'argent et de chlorure de potassium pur exempt de chlorure de sodium, pour obtenir l'outremer de potassium. Après une opération, le produit ne contenait plus que 8,4 % d'argent ; ce corps, traité de nouveau par

le chlorure de potassium, donna un outremer qui ne contenait plus d'argent. Cette transformation semble donc se faire plus facilement que la régénération de l'outremer de sodium. Ce corps se présente sous la forme d'une poudre d'un vert bleuâtre, tandis que, dans les essais qu'on a faits dans l'industrie pour l'obtenir, on n'avait pu avoir qu'un outremer blanc. La réaction du chlorure de potassium sur l'outremer jaune commence vers 160°, mais il est préférable de chauffer à 300° ou 400°, sans toutefois dépasser cette dernière limite, car au-delà on n'aurait plus qu'une poudre grise ou verte; la température de formation de l'outremer vert-bleuâtre de potassium est donc inférieure à celle de l'outremer bleu de sodium.

Nous avons chauffé de la même manière l'outremer jaune avec le chlorure de barium, le chlorure de zinc, le chlorure de magnésium. Nous dirons, sans entrer dans de nouveaux détails, que nous avons obtenu ainsi un outremer brun jaunâtre de barium, un outremer violet de zinc, un outremer gris de magnésium. Dans toutes ces opérations, l'argent est toujours éliminé à l'état de chlorure.

Tous ces corps, que nous avons pu préparer à l'état de pureté et exempts d'argent, présentent tous les caractères des outremers.

Ce procédé paraît donc général pour transformer l'outremer jaune d'argent, et, par suite, l'outremer bleu du commerce en un outremer quelconque; on peut ainsi produire une série de nouveaux corps qu'on ne pourrait obtenir directement.

Nous avons également essayé de former des outremers organiques, mais jusqu'à présent nous n'avons pas pu obtenir la substitution. Nous avions traité en vase clos à 100 l'outremer jaune d'argent par l'iodure d'éthyle; au bout de quelques heures le mélange est devenu vert; mais, malgré ce changement de nuance, nous n'avons pas pu constater la présence d'iodure d'argent ni la formation d'éther sulfhydrique. Du reste, il n'y avait point de pression dans le tube.

Ce travail, que nous nous proposons de continuer, a été fait dans le laboratoire de M. Loir, à la Faculté des sciences de Lyon.

DE L'ÉVOLUTION HISTORIQUE

DU

SENS DES COULEURS

RÉFUTATION

DES THÉORIES DE GLADSTONE ET DE MAGNUS

PAR

LE Dr H. DOR

(A LYON)

Professeur honoraire de l'Université de Berne.

MÉMOIRE PRÉSENTÉ A L'ACADÉMIE DES SCIENCES, BELLES-LETTRES ET ARTS DE LYON

Dans la séance du 19 novembre 1878.

Il y a longtemps déjà que les philologues et les commentateurs des auteurs anciens ont cherché à établir que les descriptions que ces auteurs nous donnent de leur perception des couleurs ne s'accordent que difficilement avec nos connaissances actuelles et avec les sensations que produit sur nos yeux la vision d'objets colorés. — Pour n'en citer qu'un exemple je mentionnerai l'ouvrage de *Gladstone*, ex-chancelier de l'Echiquier, publié en 1858 et intitulé : « *Studies on Homer and the Homeric age* ». Gladstone en étudiant les acceptions variées des différentes expressions que nous traduisons habituellement par les noms des couleurs, arrive aux conclusions suivantes : « 1° Homère a fait usage plus qu'aucun autre poète de

toutes les expressions qui décrivent les effets lumineux dans toutes leurs modifications et à tous les degrés d'intensité, mais ses descriptions et ses dénominations des différentes couleurs sont non-seulement très-imparfaites, mais encore très–indécises. Homère avait donc une perception très-défectueuse et très-indécise des couleurs prismatiques (qui proviennent de la réfraction de la lumière) comme par exemple de celles de l'arc-en-ciel, et cela est plus frappant encore pour les couleurs mélangées. »

« 2° Nous devons donc chercher une autre base pour son système des couleurs. »

Tant que ces assertions ne reposaient que sur des données philologiques sur lesquelles nous aurons bientôt à revenir les physiologistes n'eurent pas à s'occuper de ces querelles de savants. Mais un jeune professeur d'ophthalmologie de l'Université de Breslau, M. Magnus, en voulant expliquer cette hypothèse par les doctrines du transformisme a tout récemment posé la question de telle façon qu'elle réclamait un nouvel examen et se recommandait aux méditations et à l'étude de tous ceux qui s'intéressent au progrès des sciences naturelles. Le travail de Magnus (1) vient d'être traduit en français par M. Jules Soury et quelques passages empruntés à la préface du traducteur nous serviront pour établir la portée de la question actuellement en discussion. « L'un des titres les plus glorieux de la science moderne, dit Soury, (l. c. p. v et vi), est d'avoir établi que les formes sans nombre des organismes vivants, loin d'avoir rien de fixe ni d'immuable, se sont développées au cours des siècles et se transforment indéfiniment sous l'action des forces de la nature. Ce qui est vrai des organes l'est aussi des fonctions. A toute modification dans la forme et la structure d'un organe correspond un changement dans l'activité fonctionnelle. Les organes des sens ont certainement varié comme les autres, mais les différences anatomiques y sont quelquefois presque imperceptibles et peuvent

(1) Zur geschichtlichen Entwickelung des Farbensinns. Leipzig, 1877.

échapper à l'investigation directe : l'évolution ou l'involution des fonctions attestent au moins que l'organe s'est modifié. »

« L'organe du sens des couleurs paraît être un exemple frappant de ce que nous avançons. »

« La nature a-t-elle toujours apparu à l'homme sous les couleurs que nous connaissons ? A-t-il toujours vu le ciel, les arbres et la mer colorés des mêmes teintes que nous y percevons ? Dans ce grand théâtre du monde où le décor et l'éclairage changent presque à chaque heure, a-t-il toujours été également sensible aux lueurs empourprées de l'aurore et du couchant, au vert tendre des jeunes pousses et à l'éclat intense des fruits mûrs ? Non, sans aucun doute, et l'enfant, dont la sensibilité de la rétine se développe encore si lentement du centre à la périphérie, l'enfant qui fixe avec tant de plaisir les couleurs vives alors qu'il est indifférent aux nuances vagues et indécises, l'enfant nous est un sûr témoin de l'état par lequel ont passé nos plus lointains ancêtres. » Et plus loin (introduction, p. IX). « Ajoutez les cas de cécité congénitale des couleurs qui semblent bien être, ainsi que tout phénomène atavique, une sorte de souvenir organique de l'espèce ». Mais laissons M. Soury pour revenir à M. Magnus ; ce dernier résume son travail par les trois lois suivantes (p. 118) :

« I. Dans l'histoire de l'évolution de l'homme, il y a une période durant laquelle le sens de la lumière a seul existé, le sens des couleurs faisant encore complètement défaut. »

« II. Le sens des couleurs est sorti, à l'origine, par voie de développement, du sens de la lumière : l'excitation incessante des éléments sensibles de la rétine sous l'influence de la lumière a peu à peu augmenté et perfectionné l'aptitude fonctionnelle de cette membrane, si bien qu'elle en est arrivée à distinguer et à sentir dans les rayons lumineux, non plus seulement leur intensité, mais aussi leur couleur. »

« III. Le temps dont les différentes couleurs ont eu besoin pour

affecter la rétine, en tant qu'impressions spécifiques, est en raison inverse de la quantité de force vive qu'elles possèdent ; en d'autres termes, plus la quantité d'une couleur est grande, plus tôt cette couleur est parvenue à être sentie par la rétine ; plus elle est petite, plus la rétine a mis de temps à la distinguer et à la sentir. Il a donc fallu moins de temps aux couleurs d'une forte intensité lumineuse, et plus de temps à celles d'une intensité moindre, pour affecter la rétine et faire naître en elle une sensation d'une nature spéciale. »

Ainsi d'après Magnus le développement historique du sens des couleurs a suivi l'ordre des couleurs du spectre tel que l'indique Newton. Les hommes n'ont d'abord vu que le clair et l'obscur ; peu à peu s'est dégagée la notion du rouge, plus tard celle de l'oranger, puis du jaune et ainsi de suite jusqu'au violet. Magnus va même plus loin ; il n'hésite pas à spécifier l'état de cette évolution du sens des couleurs à une date historique précise. « Il n'est pas très-difficile, dit-il, de déterminer historiquement l'époque pendant laquelle le sens des couleurs ne consista qu'à sentir le rouge et le jaune, alors que toutes les autres nuances n'étaient pas encore perçues comme des modifications distinctes et *sui generis* de la sensation et demeuraient confondues dans la notion de l'intensité lumineuse. Les poëmes homériques fournissent justement pour cette époque des renseignements exacts et très-instructifs pour nous. »

« Les désignations des couleurs qu'on rencontre dans ces poëmes prouvent de la manière la plus évidente qu'à cette époque la rétine humaine ne pouvait encore reconnaître et sentir, d'après leur valeur chromatique réelle, que les couleurs riches en lumière, tandis que les couleurs d'une intensité de lumière moyenne ou inférieure telles que le vert, le bleu et le violet n'affectaient pas encore l'œil par un acte distinct de sensation : le vert se confondait avec la notion du jaune pâle, χλωρός ; le bleu et le violet avec celle de l'obscur κυάνεος. »

« L'emploi d'expressions pour les couleurs prismatiques est complètement absent des poëmes homériques ainsi que l'a montré Gladstone, tandis qu'au contraire, les rapports que présentent les objets diver-

sement colorés, à cause même de leur coloration différente, avec l'intensité lumineuse, avec la quantité absolue de lumière, sont notés par des expressions nombreuses et très-variées : λευκός, clair ; μαρμάρεος, scintillant ; γλαυκός, brillant ; σιγαλόεις, blanc ; αἰόλος, multicolore ; ἀργός, éblouissant ; φαεινός, rayonnant ; αἰθοψ, étincelant ; αἴθων, étincelant ; μέλας, noir ; πολιός, gris, blanchâtre, sont autant d'expressions qui servent seulement à désigner la plus ou moins grande intensité lumineuse perçue. » (Magnus, p. 24).

Encouragé par les travaux de Magnus et de Geiger (1), qui tire des conclusions analogues de l'étude des livres les plus anciens, de la Bible, des Védas, des Zend-Avesta, Gladstone vient de revoir dans ce sens ses précédentes recherches et de publier dans le « *Nineteenth Century* » (Oct. 1877), un nouvel article sur le sens chromatique, dont une traduction allemande vient de paraître, à Breslau (2). Dans ce dernier travail, auquel nous sommes obligé de renvoyer pour les détails, Gladstone étudie dans Homère toutes les acceptions des expressions φοίνιξ, πορφύρεος, ἐρυθρός, κυάνεος, χλωρός, etc. et il arrive de nouveau à la conclusion qu'aucune de nos dénominations actuelles des couleurs ne correspond exactement à l'idée que, d'après l'Odyssée et l'Illiade, Homère pouvait se faire de ces couleurs.

S'il s'agissait seulement de savoir si Homère était daltoniste (chromatotyphle) (3) ou même aveugle comme on l'a prétendu, nous n'aurions pas à nous en occuper ; mais aujourd'hui on ne s'en tient pas là, l'on nous dit : Au temps d'Homère l'humanité tout entière

(1) Zur Entwickelungsgeschichte der Menschheit, 1871 et Ursprung und Entwickelung der menschlichen Sprache und Vernunft 1872.

(2) Der Farbensinn, mit besonderer Berücksichtigung der Farbenkentniss des Homer. Breslau, 1878.

(3) Les Anglais, et en particulier Georges Wilson (*Researches ou Colour-Blindness, Edinburgh, 1855*), ont souvent protesté contre l'usage fait sur le continent des expressions de « Daltonisme, daltoniste ou daltonien » introduites dans la science en 1827 par Pierre Prévost, de Genève. Ils reprochent, avec assez de raison, à ceux qui font usage de ces termes d'avoir appliqué le nom d'un homme célèbre pour désigner un défaut personnel, singulière manière d'immortaliser son nom. La langue française ne se prêtant pas à

ne distinguait, là où nous voyons des couleurs, que des différences d'intensité lumineuse, tout au plus connaissait-on alors le rouge et le jaune; les couleurs d'une moindre intensité comme le vert, le bleu et le violet, n'étaient pas perçues de même que nous ne voyons pas aujourd'hui les rayons ultra-violets. Magnus va même plus loin, et il admet que l'œil humain se perfectionnera encore et que, dans un temps plus ou moins éloigné, il distinguera ces rayons ultra-violets qui pour nous sont encore obscurs.

Mais si les doctrines du transformisme sont séduisantes et peuvent être soutenues pour les temps préhistoriques, je ne crois pas que l'étude des temps historiques ait jusqu'ici fourni une seule donnée positive en leur faveur. Voyons effectivement sur quels faits Magnus établit ses conclusions.

Comme première preuve à l'appui de ses assertions, Magnus cite Xénophane qui ne reconnaissait que trois couleurs dans l'arc-en-ciel.

Ἶριν τ' Ἶριν καλέουσι νέφος καὶ τοῦτο πέφυκε πορφύρεον καὶ φοινίκεον καὶ χλωρὸν ἰδέσθαι.

« Celle qu'ils appellent Iris est un nuage, pourpre, rouge et jaune verdâtre ». Quant à moi cette description ne me paraît point si défectueuse, même en tenant compte de notre perception actuelle des couleurs, et plus d'un de nos contemporains, si seulement on ne lui a pas inculqué à l'école la doctrine de Newton des couleurs prismatiques, et s'il ne s'en tient qu'à sa propre appréciation, n'en trouverait pas de meilleure. Du reste aujourd'hui encore la doctrine de Newton ne manque pas de détracteurs soit

la composition des mots comme l'anglaise ou l'allemande, dans lesquelles on a adopté les expressions *colour-blindness* et *Farbenblindheit* on a tour à tour employé les dénominations de *chromatopseudopsie*, *dyschromatopsie*, *dyschrosie*, *parachromatisme*, etc. Mais ces termes ont l'inconvénient de ne pas s'appliquer à tous les cas, par exemple, à ceux bien constatés où les seules perceptions consistent en la connaissance du noir et du blanc. En conséquence, je propose aujourd'hui les noms de *chromatotyphlose*, cécité des couleurs, pour le substantif et de *chromatotyphle* pour l'adjectif daltoniste, mots qui correspondent exactement aux expressions anglaises et allemandes constamment usitées de : colour-blindess, colour-blind, Farbenblindheit, farbenblind ou færgblindhet des Suédois.

que ceux-ci défendent toujours la théorie de Goethe, soit qu'ils aient une autre idée des couleurs primitives. En outre, nous ne devons pas oublier que Xénophane (617 à 517 av. J.-C.) avait une conception toute particulière de l'univers. Il fut le fondateur du panthéisme, et pour lui le monde provenait de deux éléments, de la terre et de l'eau ; il enseignait que les pierres étaient des nuages condensés, le soleil un feu qui était allumé tous les matins et s'éteignait périodiquement. Sa description de l'arc-en-ciel est donc au moins aussi exacte que ses autres notions de l'univers. Celle d'Ovide qui l'appelle « l'arc aux mille couleurs » tout en étant plus poétique n'est nullement plus précise.

La description d'Aristote est plus exacte encore ; il y distingue le rouge φοινικός, le vert πράσινος et le bleu violet ἀλουργός, mais il ajoute expressément « entre le rouge et le vert apparaît souvent le jaune » τὸ δὲ μεταξὺ τοῦ φοινικοῦ καὶ πρασίνου φαίνεται πολλάκις ξανθόν.

En aucun cas nous ne pouvons comme Magnus déclarer ces observateurs daltonistes. Si nous voulons avoir une idée de la manière par laquelle les daltonistes représenteraient l'arc-en-ciel, il nous faut étudier au musée d'Amsterdam un grand tableau du « Déluge » où le peintre, dont le nom m'échappe malheureusement, a peint l'arc-en-ciel de 2 couleurs, jaune et bleu. C'est en effet ainsi que le voient aujourd'hui les malades atteint de cécité des couleurs (chromatotyphlose).

Pour me rendre un compte exact de la manière dont nos contemporains non lettrés décriraient l'arc-en-ciel, je m'adressai un jour à tous les malades de ma clinique et leur fis rendre compte des couleurs qu'ils se souvenaient avoir vues dans ce météore. — Si j'ai choisi ma clinique, c'est que là, dans une consultation gratuite, je n'ai que des malades de la classe bourgeoise inférieure, des ouvriers ou des campagnards, qui, je pouvais du moins le supposer (et le résultat de mon examen prouvera la vérité de mon hypothèse), n'avaient pas reçu à l'école les notions de physique, même les plus élémentaires ; je dois toutefois mentionner que dans une ville comme

Lyon, tous les ouvriers qui de près ou de loin travaillent à la fabrication des soieries sont très-exercés dans la connaissance des couleurs. — Sur quarante-trois personnes qui se présentèrent à mon examen, quatre seulement m'indiquèrent les sept couleurs et de ce nombre étaient les deux docteurs qui m'assistaient, dont l'un toutefois déclara n'avoir jamais vu l'indigo dans l'arc-en-ciel quoiqu'il le désignât d'après la théorie. Total 4.

Deux personnes seulement indiquèrent cinq couleurs :

1 violet, bleu, vert, jaune, — rouge,
1 — bleu, vert, jaune, orangé, rouge, Total 2.

Treize indiquèrent 4 couleurs, soit par ordre de fréquence.

5 — bleu, vert, jaune, — rouge,
2 — bleu, — jaune, — rouge, — blanc.
1 violet, bleu, — — — rouge, rose, —
1 — bleu, — jaune, — rouge, rose, —
1 — bleu, — — orangé, rouge, — blanc.
1 — — vert, — — rouge, rose, blanc.
1 — — vert, jaune, — rouge, — blanc.
1 — bleu, vert, jaune, — — rose. — Total 13.

Dix-sept ne nommèrent que 3 couleurs.

6 — bleu, vert, — — rouge, — —
5 — bleu, — — — rouge, — blanc.
2 — bleu, — jaune, — rouge, — —
1 violet, bleu, — — — — rose, —
1 — bleu, — jaune, — — rose, —
1 — bleu, — jaune, — — — blanchâtre.
1 — — vert, — — rouge, — blanc. Total 17.

Cinq ne voyait que 2 couleurs.

2 — bleu, — — — rouge, — —
1 violet, — — — — rouge, — —
1 — bleu, — jaune, (1) — — — —
1 — — vert, — — rouge, — — Total 5.

Deux disaient ne point se souvenir. Total 2.

Total 43.

(1) Il ne s'agit point d'un daltoniste.

Si maintenant nous additionnons la somme des couleurs indiquées, y compris les 4 cas qui s'en tinrent aux 7 couleurs prismatiques, nous voyons que le bleu est nommé 35 fois, comme le rouge, puis vient le jaune 24, le vert 23, le bleu 11, le violet 9, l'orange et le rose 7, enfin l'indigo 3 fois. Il est donc de toute évidence que la classe non lettrée de notre population, n'est pas aujourd'hui beaucoup plus avancée que Xénophane, et la moyenne donne des indications bien inférieures à celles d'Aristote.

L'hypothèse de Magnus et de Gladstone se base en outre sur l'assertion que dans les plus anciens livres de la Bible, dans Homère, dans les hymnes des Védas, dans le Zend-Avesta, aucune expression ne s'adapte exactement à nos dénominations actuelles des couleurs ; qu'en outre dans plusieurs passages le même mot ne peut pas signifier la même couleur (ainsi par exemple πορφύρεος que Homère emploie comme épithète pour des étoffes diverses, pour l'arc-en-ciel, pour le sang, pour les nuages, pour la mer, les vagues, pour la mort, etc.), qu'il n'est jamais question dans ces ouvrages du ciel bleu, de la mer bleue, des vertes prairies, etc.

Je dois pourtant citer ici quelques textes de l'Ancien Testament qui permettent difficilement une autre traduction. Ainsi pour le rouge : Genèse XLIX. 12. « Il a les yeux *vermeils* de vin et les dents blanches de lait » ; Proverbes XXIII. 31. « Ne regarde point le vin lorsqu'il se montre *rouge* et lorsqu'il donne sa couleur dans la coupe. » *Esaïe* I. 18. « Quand vos péchés seraient comme le *cramoisi*, ils seront blanchis comme la neige, et quand ils seraient *rouges* comme le vermillon, ils seront blanchis comme la laine. » Esaïe LXIII. 1. « Qui est celui qui vient d'Edom, de Botsra ayant les habits teints en *rouge*... » 2. « Pourquoi y a-t-il du *rouge* en ton vêtement ? »

Dans les chapitres XXVI, XXVII et XXVIII de l'Exode, nous trouvons plusieurs expressions qui ont été traduites par pourpre, écarlate, cramoisi, rouge ou bleu ; ici il est difficile de se prononcer, mais lorsque, comme dans le chapitre XXVI, 1, elles se suivent « Tu feras aussi le pavillon de dix rouleaux de fin lin retors, de

pourpre, d'*écarlate* et de *cramoisi* », nous devons bien admettre qu'il s'agit de 3 couleurs ou du moins de 3 nuances différentes.

Magnus et Gladstone prétentent que le vert n'était pas perçu comme tel au temps d'Homère. Mais alors comment traduire le 30e verset du chapitre I de la Genèse : « Mais j'ai donné à toutes les bêtes de la terre et à tous les oiseaux des cieux et à toute chose qui se meut sur la terre ayant vie en soi-même toute herbe *verte* pour manger, » (χόρτον χλωρόν. Version des Septante) ? et, Genèse IX, 3 : « Tout ce qui se meut et qui a vie vous sera pour viande, je vous ai donné toutes ces choses comme l'herbe *verte* ? » Citons encore les passages suivants : Esaïe LXVII, 5 : « Sous tout arbre *verdoyant*. » Jérémie XVII, 2 : « ...de sorte que leurs fils se souviendront de leurs autels et de leurs bocages auprès des arbres *verdoyants*... » et 8 : « Car il est comme un arbre planté près des eaux..... Quand la chaleur viendra il ne s'en apercevra point et sa feuille sera *verdoyante*. » — Ezéchiel VI, 13 : « Sous tout arbre *verdoyant* et tout chêne branchu qui est le lieu où ils ont fait des parfums de bonne odeur. » — J'ai cité ce dernier passage pour répondre en même temps à une autre objection de Magnus qui prétend que les bonnes et les mauvaises odeurs ne sont pas perçues davantage que les couleurs.

Je ne m'arrêterai pas plus longtemps à ces preuves philologiques, car il est clair que l'on pourrait discuter des années sur la véritable signification d'un mot sans finir par s'entendre, surtout lorsqu'il s'agit d'expressions empruntées aux poëtes ou à des ouvrages d'une rédaction poétique.

N'avons-nous pas du reste dans la langue française actuelle de nombreuses expressions qui nous permettraient de conclure avec tout autant de droit que les Français du XIXe siècle sont dépourvus d'un sens chromatique normal ? Ne parlons-nous pas de vin *blanc*, de pain *blanc*, de viandes *blanches*, de la race *blanche*, même de nuits *blanches*, de raisins *rouge*, de vin *rouge* ? Il est méchant, dit-on, comme un âne *rouge* (Littré). S'agit-il d'une couleur bien définie, lorsque nous disons un bas *bleu*, un conte *bleu*, une peur *bleue* ?

Cette dernière expression est même tout à fait l'équivalent de celle employée par Homère, « χλωρόν δέος, une peur *verte* ». — Notre mot rouge vient d'après Littré du sanscrit « radhira » d'où est provenu également l' ἐρυθρός grec et l'expression *vert* du sanscrit « Harit » (Littré) ou d'après Burnouf du Zend « Zairi ». Il serait très-facile de multiplier indéfiniment ces exemples. Je me permettrai seulement de faire encore quelques citations empruntées à des œuvres poétiques :

Un rang de perles non pareilles
Compose l'ordre de tes dents
Et de l'éclat de deux *rubis* ardents
Tu fais celui de tes lèvres merveilles.

MALLEVILLE, l'un des premiers secrétaires de l'Académie française.

Ces lèvres du plus beau *corail*,
Ces dents du plus brillant émail,
Ce teint d'*incarnat* et d'*albâtre*.

PEZAY, professeur de Louis XVI. (1741-1777).

Et votre peau blanche et très-fine
Est d'une *hermine*.

VOITURE.

Le célèbre caricaturiste Grandville a fait l'essai de peindre l'image d'une femme d'après une description poétique. Voici comment s'exprimait le poëte :

Elle avait un front d'*ivoire*, des yeux de *saphir*,
Des sourcils et des cheveux d'*ébène*, des joues de *rose*,
Une bouche de *corail*, des dents de *perle* et un cou de *cygne*.

Essayez de vous représenter ce tableau, et vous aurez une idée de l'image que, d'après les descriptions poétiques, nos arrières neveux se feront de nos beautés actuelles.

En parlant du feu du ciel, Victor Hugo dit dans ses *Orientales :*

Son flot *vert* et *rose*
Que le soufre arrose
Fait, en les rongeant,
Luire les murailles,
Comme les écailles
D'un lézard changeant.

. . . . . .

En vain quelques mages
Portent les images
Des dieux du haut lieu;
En vain leur roi penche
Sa tunique blanche
Sur le soufre *bleu*; —.

Ou lorsqu'il décrit Sara la baigneuse :

Elle est là sous la feuillée
Éveillée
Au moindre bruit de malheur
Et rouge, pour une mouche
Qui la touche
Comme une *grenade en fleur*.

Ou encore dans *Mazeppa* :

Voilà l'infortuné, gisant, nu, misérable,
Tout tacheté de sang, plus *rouge que l'érable*
Dans la saison des fleurs.

Dans Alfred de Musset, nous lisons :

Madrid.....
Bien des sénoras long-voilées
Descendent tes *escaliers bleus*.

Oh viens ! dans mon âme froissée
. . . . . .
Viens verser *ta blanche pensée*
Comme un ruisseau dans un torrent.

Je me suis dit souvent que je l'aurais choisie
Une lèvre à la turque, et, sous un col de cygne,
Un sein vierge et *doré comme la jeune vigne*.

(*Mardoche*).

Non la neige est moins pâle et le marbre est moins blanc;
C'est un enfant qui dort. —.

(*Rolla*).

C'est une belle enfant que cette jeune mère,
Un véritable enfant — ;
En vérité, lecteur, pour faire son portrait,
Je ne puis mieux trouver qu'une *goutte de lait*.

(*Une Bonne Fortune*).

Je vis que, devant moi, se balançait gaiement
Sous une tresse noire un cou svelte et charmant ;
Et, voyant cet *ébène* enchassé dans l'*ivoire*.....

(Une Soirée perdue).

Voyons enfin Lamartine :

Sur ses traits, dont le doux ovale
Borne l'ensemble gracieux,
Les *couleurs que la nue étale*
Se fondent pour charmer les yeux.

(L'Humanité).

Et tes cheveux *cendrés*, jusques à ta ceinture
Roulaient leurs ondes d'*or*.

(A Madame Delphine Gay).

Je vois passer, je vois sourire
La femme aux perfides appas
Qui m'enivra d'un long délire,
Dont mes lèvres baisaient les pas !
Ses blonds cheveux flottent encore ;
Les fraîches *couleurs de l'aurore*
Teignent toujours son front charmant,
Et dans l'*azur de sa paupière*
Brille encore assez de lumière
Pour fasciner l'œil d'un amant.

(Pourquoi mon âme est-elle triste ?)
Harmonies poétiques.

En recherchant dans nos poètes français toutes les expressions qui se rapportaient à la vision des couleurs, j'ai été frappé du même fait que Gladstone signale déjà pour Homère, à savoir de l'excessive fréquence relative des expressions désignant l'intensité lumineuse et du petit nombre d'indications sur les couleurs proprement dites.

Je m'arrête ici. Si j'ai un peu prodigué les citations c'est que Magnus et Gladstone n'ont pas d'autres preuves pour appuyer leur hypothèse. Je crois avoir démontré que nos poëtes modernes sont pour le moins tout aussi aveugles pour les couleurs que l'humanité au temps d'Homère, et je ne sache pas que Gladstone ait rien cité qui, sous ce rapport, puisse se comparer à cet « azur de la paupière » dont parle Lamartine.

Il est donc impossible de tirer des expressions employées par les poëtes des conclusions au sujet de leur sens chromatique.

L'emploi d'un seul et même mot pour deux couleurs différentes ne permet pas davantage de tirer des conclusions, comme le font Magnus et Gladstone, car encore aujourd'hui nous trouvons des peuples qui n'ont qu'une seule dénomination pour deux couleurs différentes. Ainsi les Anamites à Saïgon et dans toute la Cochinchine disent encore aujourd'hui *xanh* (prononcez xiane, κυάνεος ?) pour vert et pour bleu, seulement ils ajoutent la qualification spéciale xanh troi (xanh comme le ciel) pour bleu, et xanh tre (xanh comme le bambou) pour vert.

Je crois donc que toutes les citations de Gladstone, de Geiger et de Magnus ont un grand intérêt philologique et littéraire, mais qu'elles sont tout à fait insuffisantes pour appuyer la théorie que nos ancêtres au temps homérique aient eu un sens chromatique différent du nôtre, et je veux maintenant passer à d'autres preuves qui démontreront d'une manière positive que « *même dans les temps historiques les plus reculés, c'est-à-dire aux temps des Assyriens et des anciens Egyptiens, le sens chromatique était développé au même degré que nous rencontrons encore aujourd'hui* ».

Je pourrais rappeler la ville d'Ecbatane dont les 7 murailles avaient chacune une couleur différente « d'après les 7 planètes » à savoir, blanc, noir, pourpre, bleu, orange, argent et or. Je pourrais citer la célèbre pourpre de Tyr dont le commerce était autrefois si important que les historiens nous racontent qu'on en aurait trouvé 5,000 quintaux dans les ruines de Babylone. Mais ici aussi l'on pourrait discuter sur la valeur exacte des termes et je préfère passer à des preuves plus positives.

Tous ceux qui ont visité les anciens temples de l'Égypte ont été saisis d'étonnement en voyant combien ils étaient admirablement conservés, même jusque dans les plus petits détails. Un pareil état de conservation est dû au fait que tous ces édifices dès qu'ils n'étaient plus habités ou entretenus étaient à chaque coup de vent couverts

d'une nouvelle couche d'un sable fin et sec. Toutes les antiquités égyptiennes ont été de la sorte protégées contre les influences de l'humidité et de la température, et on les découvre aujourd'hui dans un état si parfait que l'on peut difficilement s'en faire une idée sans l'avoir constaté sur place. J'ai vu, par exemple, à Memphis, dans le temple de Ti, les nombreuses scènes finement sculptées et coloriées qui, recouvrant toutes les parois intérieures de cet édifice, nous initient à la vie entière de ce dieu. Partout les couleurs sont conservées et s'accordent parfaitement avec nos notions actuelles, comme du reste chacun peut s'en convaincre dans les expositions égyptiennes du British Museum à Londres, au Louvre, dans les musées royaux de Berlin et de Turin et au Caire, à Boulaq. Je pourrais citer de mémoire les diverses couleurs, mais pour ne pas commettre d'erreurs involontaires, je préfère faire un emprunt à un ouvrage publié en chromo-lithographie déjà en 1865 et intitulé : « *La Grammaire de l'Ornement* » par Owen Jones (Londres, Day et Son).

« L'architecture des Égyptiens est parfaitement polychromatique. il n'y a rien qu'ils n'aient peint... Comparons la fleur du lotus... Remarquons comme les feuilles extérieures sont distinguées par un *vert* sombre et les fleurs abritées de l'intérieur par un *vert* plus clair, tandis que les tons pourprés et jaunes de l'intérieur de la fleur sont représentés par des feuilles *rouges* flottant dans un champ de *jaune*, ce qui nous rappelle parfaitement le jaune éclatant de la fleur originale. Les couleurs dont les Égyptiens se servaient principalement étaient le rouge, le bleu et le jaune avec du noir et du blanc ; le vert s'employait généralement mais point universellement comme une couleur locale pour les feuilles vertes du lotus p. ex. Ces feuilles cependant se coloriaient sans distinction, soit en vert soit en bleu ; le bleu s'employait dans les temps les plus anciens, et le vert pendant la période ptoléméenne, et, à cette époque, on ajoutait même le pourpre et le brun. Le rouge qui se trouve sur les tombeaux et sur les caisses à momie de la période grecque ou romaine est plus faible de ton que celui des temps anciens, et c'est, à ce qu'il

paraît, une règle universelle que, dans les périodes archaïques de l'art, les couleurs primaires bleu, rouge et jaune sont les couleurs qui prédominent et qui sont employées avec le plus d'harmonie et de succès, tandis que, dans les périodes où l'art se pratique traditionnellement au lieu de s'exercer instinctivement, il y a une tendance à employer les couleurs secondaires ainsi que toutes les variétés de teintes et de nuances, mais rarement avec le même succès » (l. c. pag. 25, voir aussi les planches égyptiennes).

« Quant aux couleurs, les Assyriens paraissent avoir employé le bleu, le rouge, le blanc et le noir dans leurs ornements peints ; le bleu, le rouge et l'or dans leurs ornements sculptés, et le vert, l'orange, le bufle, le blanc et le noir pour leurs briques émaillées ». (l. c. pag. 30.)

Mais là ne s'arrêtent pas nos connaissances sur ces couleurs. Nous possédons des analyses chimiques qui ont été déjà publiées en 1828 dans l' « Appendice du voyage du général de Minutoli » (1).

Ces analyses faites par le professeur John nous donnent les résultats suivants : « Sans vouloir ici discuter si les anciens ont dû produire les couleurs dont ils se servaient pour représenter les effets de la lumière et de l'ombre, ainsi que les différentes modifications des nuances, en faisant usage seulement des couleurs fondamentales, ou si au contraire ils se servaient d'autant de couleurs qu'ils en trouvaient dans la nature ou que leur art leur permettait de produire, je me contente de communiquer quelques résultats de recherches chimiques sur leur théorie et leur connaissance des couleurs..... Ces résultats nous prouvent que les anciens Égyptiens savaient non seulement faire usage des couleurs naturelles, mais aussi les produire par des mélanges. Les couleurs analysées sont les suivantes :

1° *Vert* (Thèbes). La couleur tient le milieu entre le vert végétal

(1) *Reise zum Tempel des Jupiter Ammon in der lybischen Wüste und nach Ober-Ægypten*, in den Jahren 1820-21, von Heinr. Frhr. v. Minutoli. Im Auszuge mitgetheilt von August Rücker. Berlin 1828.

et le vert de montagne (carbonate de cuivre). Elle est produite par un mélange d'un pigment végétal jaune et d'un bleu à base de cuivre.

2. *Bleu verdâtre* (Memphis). Cette couleur est seulement un bleu de cuivre qui a dû être primitivement bleu et qui est devenu verdâtre par les influences atmosphériques.

3. *Bleu azur clair* (Thèbes). Oxyde de cuivre, silice, soude.

4. *Bleu azur foncé* (Memphis). Même composition que la précédente.

5. *Bleu de montagne.* Idem.

6. *Brun* provenant du visage d'une jeune fille. Oxyde de fer brun-rouge avec addition de craie.

7. *Rouge brique de la peinture à fresque.* L'analyse prouverait que les anciens enduisaient les murs des catacombes avec une couche de chaux fine ou de craie et peignaient ensuite avec un mélange d'oxyde rouge de fer et de cire punique.

8. *Brun rouge.* Oxyde de fer.

9. *Jaune* (Thèbes et Abydos). La couleur est très-pure, d'un jaune soufre clair et provient d'un pigment végétal.

M. le professeur John a également analysé 3 échantillons de verres colorés.

1° *Verres bleus* de Memphis. Leurs couleurs sont très-pures, bleu de ciel ou azur ; elles sont opaques ou diaphanes et produites par de l'oxyde de cuivre avec quelques traces d'oxyde de fer.

2° *Verre bleu* de Thèbes. La couleur est outremer foncé ; le verre est à demi-transparent et transparent dans les petits éclats. D'après l'analyse ce verre est fabriqué avec de la silice, de la soude, de la chaux, etc. et un peu d'*oxyde de cobalt*, contenant encore quelques traces de fer. On voit par là la haute antiquité de l'emploi de ce métal dans les arts de la coloration.

3° *Verre violet* de Memphis. Transparent, de couleur d'améthyste. L'analyse démontre que la coloration de ce verre est due à de l'oxyde de manganèse.

La riche collection du baron de Minutoli possède encore plusieurs sortes de tissus antiques fabriqués avec la laine de byssus.

« Une sorte est *jaune pâle* (probablement teinte avec des feuilles de henné), une seconde est *brun jaune* (teinte peut-être avec de l'extrait aqueux de garance, avec addition de feuilles de henné ou de tamarin), une troisième *brun châtain* (haarbraun), peut-être comme la précédente, avec addition de goudron ; la quatrième enfin couleur *rouge chair foncé*. Il n'y a pas de doute que ce byssus est teint avec de la garance. » (l. c. p. 269.)

De tout ce qui précède, je conclus que le plus ancien peuple historiquement connu, les Égyptiens, avait non seulement perçu mais exactement imité les couleurs suivantes : vert, vert bleu, bleu azur clair, bleu azur foncé, bleu de montagne, brun, rouge brique, brun rouge, jaune, jaune pâle, brun jaune, brun châtain, rouge chair foncé et violet. Ils connaissaient déjà l'emploi des sels de fer, de cuivre, du manganèse et du cobalt.

L'âge des différentes sources littéraires auxquelles ont puisé Magnus et Gladstone est difficile à déterminer d'une manière exacte. Les dates et les doctrine des 4 Védas sont très-différents. On prétend (surtout pour les 3 premiers) qu'ils ont été inspirés par Brahma. D'après des données, peut-être légendaires, ils auraient été rédigés par Vyassa qui les aurait compilés dans le IV^e^ siècle avant J.-C. — Le Zend-Avesta, expression de la doctrine de Zoroastre, doit remonter suivant les uns à 6 siècles, suivant les autres jusqu'à 13 siècles avant J.-C. — Homère doit avoir vécu dans le IX^e^ ou X^e^ siècle avant J.-C. (907 d'après les Marbres de Paros). Moïse enfin vivait, dit-on, de 1725 à 1608 avant J.-C.

Or à cette époque Rhamsès était à Memphis, où les rois des 18^e^ et 19^e^ dynasties avaient transféré le siége du gouvernement, tandis que les temples et les palais de Thèbes furent construits par des Pharaons qui remontent jusqu'à la 21^e^ dynastie.

Les couleurs dont l'analyse a été faite sont au moins de 6 à 7 siècles plus anciennes qu'Homère, peut-être même 1,000 ans plus anciennes que Moïse.

Je crois avoir ainsi, du moins pour les temps historiques, réfuté par des faits positifs l'hypothèse de Magnus et de Gladstone d'une évolution historique du sens des couleurs. «Les faits sont aujourd'hui la puissance en crédit ». (Guizot.)

Je m'arrête, messieurs. Il serait facile de discuter des heures encore sur chacune des assertions que j'ai combattues en bloc. Nous verrions si la véritable signification de πορφύρεος est « foncé » et celle de κυάνεος « couleur de bronze », si γλαυκῶπις veut dire « aux yeux clairs » comme le veut Gladstone, mais je me rappelle à temps une remarque de M. Emile de Montégut. « Nos pères, dit-il, avaient le temps de rectifier leurs jugements sur un écrivain et de découvrir, sous l'épais nuage d'ennui, dont il s'enveloppait trop souvent, les qualités qui le distinguaient, la part de vérité que contenaient ses écrits ; mais les dieux turbulents et actifs qui gouvernent notre époque nous ont défendu ces loisirs. — Si donc vous avez quelque bonne vérité à dire aux hommes, quelque idée juste à faire passer, réglez votre conduite sur ce principe, que vos auditeurs sont pressés et qu'ils vous trouveront indiscret, si vous n'avez l'art de leur faire oublier les précieuses minutes qui s'envolent pendant qu'ils vous écoutent ». (*Revue des Deux Mondes*, 1860, p. 981.)

ACADÉMIE DES SCIENCES, BELLES-LETTRES ET ARTS

DE LYON

LA MARTINIÈRE DES FILLES

RAPPORT DE LA COMMISSION

COMPOSÉE DE

MM. Faivre et Desjardins, *présidents ;* Bonnel et Henrich, *secrétaires ;* Dareste, Desgranges, Ducarre, Guimet, Mollière, Rougier, Teissier et Tisseur.

Le 12 novembre 1878.

Le major-général Martin, mort au service de la Compagnie des Indes anglaises, en 1800, a laissé des sommes considérables destinées à fonder des établissements d'utilité publique, tant aux Indes qu'à Lyon, sa ville natale.

Ce testament, écrit en mauvais anglais et assez mal traduit en français, a été imprimé en 1803 selon le vœu du conseil municipal de cette ville.

Il serait sans utilité de rappeler ici le texte d'un testament (1) qui, malgré quelques obscurités, est fort clair sur ce point que le major Martin a laissé à l'Académie des belles-lettres, sciences et arts de Lyon l'honneur et le soin de dresser le plan de l'institution qu'il voulait créer. Il nous suffira de dire qu'au premier avis officiel que l'Académie reçut du legs, le 29 germinal an XI. 19 avril 1803, par

(1) Il a été visé par l'Académie dans sa délibération du 23 novembre 1869, que l'on trouvera plus loin.

M. le commissaire du gouvernement près le tribunal civil, elle se prépara à exercer le droit qui lui avait été conféré.

Depuis cette époque, comme nous le verrons plus loin, l'Académie n'a pas cessé de s'occuper de l'institution à créer jusqu'à l'époque où fut définitivement organisée, mais en exécution d'une partie seulement des clauses du testament (contre le gré de la Compagnie), celle qui concerne les garçons.

La somme léguée à la ville de Lyon était de 200,000 sicka roupies pour l'établissement que le major-général Martin voulait fonder et la destinait à l'instruction des garçons et des filles pauvres, et, en cas d'insuffisance, le généreux bienfaiteur ajoutait à cette somme celle de 50,000 sicka roupies, formant avec la première un total de 250 mille sicka roupies, ou environ 750 mille francs (1).

Dans ce même testament, le major-général Martin avait donné à la ville de Lyon la somme de 12,000 francs de rente affectée à la libération, au jour de sa naissance, d'un certain nombre de prisonniers pour dettes.

En 1816, la délivrance des legs n'avait pas encore été effectuée, et l'autorité municipale donna à deux académiciens de Lyon, MM. Jordan (Camille) et Regny, la mission de se rendre en Angleterre pour poursuivre cette délivrance, en leur remettant les pouvoirs nécessaires.

En 1822, des commissaires anglais furent envoyés à Lyon pour traiter de cette opération, mais on dut attendre jusqu'à 1826 pour qu'une institution provisoire de La Martinière commençât à fonctionner, seulement en faveur des jeunes garçons.

L'Académie, dans le long espace de temps qui s'était écoulé de 1803 à 1822, avait arrêté successivement plusieurs projets d'institution. Le 10 septembre de cette dernière année, un rapport et une délibération qui modifiait le premier projet du 14 thermidor an XI, imprimé aux frais de la Compagnie, fut tiré à 500 exemplaires et distribué

(1) La roupie sicka était estimée valoir 3 fr. d'argent français en 1803.

largement à tous les dépositaires de l'autorité. L'Académie y avait tracé d'une manière détaillée le mode d'administration de La Martinière; cependant ce droit ayant paru lui être contesté, elle l'établit par une nouvelle délibération du 1er février 1825. Dans sa sollicitude pour l'institution dont elle avait la responsabilité, la Compagnie qui ne cessait de chercher à en améliorer les conditions, suivant en cela le vœu de l'opinion publique et le développement extraordinaire imprimé à cette époque à l'industrie, a, par ses délibérations des années 1832, 1834 et 1836, témoigné de son ardent désir de donner à la fondation qui s'effectuait, tous les avantages que son bienfaisant créateur avait désirés.

Ajoutons que la situation faite à l'Académie par le testament a été sanctionnée d'abord par le jugement du tribunal civil du 23 germinal an XI, puis ensuite par l'arrêté du gouvernement du 12 floréal de la même année, confirmé par une ordonnance royale en date du 24 décembre 1817. Plus tard, le 29 novembre 1831, une nouvelle ordonnance royale décida que le legs fait par le major-général Martin serait employé à la fondation d'une école destinée à l'enseignement gratuit des sciences et des arts applicables aux manufactures lyonnaises et que l'Académie des sciences, belles-lettres et arts de Lyon soumettrait le plan de l'institution.

Enfin, le règlement de l'Académie pour l'école de La Martinière, dont elle avait fixé les conditions par les délibérations du courant de l'année 1832, a été ratifié par une nouvelle ordonnance royale du 1er octobre 1833. Ce règlement annonçait l'adoption de quelques dispositions pour les jeunes filles que Martin avait voulu doter à l'égal des garçons.

Modifié sur quelques points en 1836, par suite de l'expérience qui en avait été faite, ce règlement provoqua l'adoption de nouveaux statuts qui portent la date du 16 août de la même année.

Il est bon de rappeler ici qu'un peu avant cette époque un membre de l'Académie de Lyon, M. le docteur Eynard, fit don à l'école de La Martinière d'une précieuse collection d'instruments de physique,

de machines et d'outils propres à l'exercice d'un grand nombre d'industries. Ce généreux citoyen, dans la séance du 1er mars 1831, faisait part à ses collègues de sa détermination, et il ajoutait qu'au décès du dernier des trois exécuteurs testamentaires qu'il avait désignés et dont l'un devait toujours faire partie du conseil d'administration de La Martinière, ce serait à l'Académie à y pourvoir en nommant un de ses membres pour le remplacer.

L'Académie et la Société d'Agriculture alternativement étaient aussi chargées de nommer aux places d'élèves que M. Eynard avait instituées.

Peut-être l'Académie n'a-t-elle rencontré parmi les diverses administrations qui se sont succédé dans la direction des destinées de de notre ville, depuis l'époque dont nous venons de faire l'histoire abrégée, que des encouragements platoniques à l'exécution de son mandat. Peut-être a-t-on perdu de vue dans la suite des temps l'esprit et la lettre de ce mandat. Ce qui nous reste à expliquer éclaircira la situation à cet égard de manière à laisser à chacun sa part de responsabilité.

Si l'Académie n'avait été que repoussée de la direction de La Martinière, ce qui est fait pour surprendre après les faits qui précèdent, elle pouvait se consoler en voyant fonctionner avec les résultats remarquables que chacun sait, pour les garçons, une école dont l'organisation originale était due en grande partie au zèle dévoué et jamais découragé de quelques-uns de ses membres. Mais rien ne se faisait pour les filles, et, en 1845, la Compagnie, réclamant encore, proposa au conseil municipal d'alors l'institution d'une école d'apprentissage pour ces dernières.

Ce projet ne fut pas pris en considération, et, sous le coup d'une révolution d'abord, et ensuite, des difficultés financières dans lesquelles la ville se trouva entraînée en raison des grands travaux qu'elle avait entrepris, l'Académie ne crut pas pouvoir reprendre utilement cette question avant 1869.

A cette époque une nouvelle commission fut nommée; elle avait

pour mission de faire toutes les recherches nécessaires, pour bien élucider les droits de l'Académie, pour se rendre compte des ressources disponibles et pour expliquer enfin en quoi consistait son devoir. Cette commission se mit à l'œuvre, et, dans de nombreuses séances toujours remplies par de savantes discussions, elle élabora un projet qui fut soumis à l'Académie, discuté et approuvé par elle le 23 novembre 1869.

Ce projet imprimé et distribué à tous les membres du conseil municipal d'alors, par les soins de M. le Préfet du Rhône qui l'avait parfaitement accueilli, aurait probablement reçu la sanction administrative sans la guerre et sans les désastres qui en ont été la conséquence pour notre pays.

Cependant l'Académie, qui ne se décourage jamais, continua ses démarches. Déjà, en 1872, elle s'était mise en rapport avec le Préfet de la République, auprès duquel elle ne cessa pas de faire des instances. Depuis, ses présidents multiplièrent leurs visites, tantôt personnellement, tantôt en la compagnie des membres de la commission qu'elle avait constituée, pour rappeler constamment la question et son urgence au point de vue de la stricte équité.

La compagnie était encouragée à insister par suite des nouvelles ressources que l'administration de La Martinière avait acquises. En effet, par l'entremise de quelques-uns des membres de l'Académie qui faisaient partie de la commission municipale en 1873 et 1874 et sur la proposition du Préfet, qui avait parfaitement accueilli le projet de La Martinière des filles, un point avait été acquis. Cette commission municipale, dans sa délibération du 28 novembre 1873, décida qu'une partie, la plus importante, des intérêts de la somme léguée par le major Martin pour la libération des prisonniers pour dettes, restée sans emploi par suite de la loi du 22 juillet 1867 abolissant la contrainte par corps, serait mise en réserve et capitalisée pour servir à la création d'une école de La Martinière pour les filles.

Dans une seconde délibération portant la date du 3 août 1874, la commission municipale, rappelant la délibération précédente, fixa à

9610 francs la part du revenu de la fondation Martin à effecter pour la même année en faveur de la même création.

Enfin, M. le docteur Gilibert, membre de notre Compagnie, avait légué, par testament, des sommes importantes à La Martinière. L'Académie à laquelle il fut donné connaissance de ces résultats, y applaudit, les considérant comme un moyen de faciliter la création qu'elle réclamait et un acheminement à sa réalisation.

Depuis cette époque tous les préfets qui se sont succédé à Lyon ont reçu comme les précédents la visite des présidents de l'Académie ; chaque fois on a remis a ces fonctionnaires des exemplaires du projet qu'elle avait arrêté ; chaque fois, nous devons le dire, ceux-ci ont cru pouvoir donner à l'Académie des encouragements, et cependant l'affaire est toujours pendante et rien n'a été fait encore.

Nous nous trompons : depuis un certain temps l'administration de La Martinière a organisé quelques cours pour les filles, mais d'une manière isolée, en hésitant en quelque sorte, et, dans tous les cas, sans plan d'ensemble. C'est là une création pour laquelle l'Académie n'a pas été consultée, comme elle devait l'être, c'est un enfant qui n'est pas le sien et qu'elle ne peut pas reconnaître comme tel.

En résumé, LA MARTINIÈRE DES FILLES qui, dans la pensée du major-général Martin, devait être créée parallèlement à celle des garçons, n'est pas fondée.

Ce ne sont pas quelques cours ouverts sous la pression de l'opinion publique, dont l'Académie a éveillé les susceptibilités, qui sont de nature à réparer cette grande injustice par laquelle on prive depuis plus de 50 ans, les jeunes filles de Lyon de l'institution qui devait les recevoir.

L'Académie, dans tous les temps, à toutes les époques, sous les régimes les plus divers, a constamment réclamé avec son droit l'exécution entière du testament de notre généreux concitoyen.

Votre Commission vous propose de faire de nouvelles démarches auprès du premier magistrat de la cité, afin d'obtenir la création de La Martinière des filles.

Le Rapporteur, DESJARDINS.

DÉLIBÉRATION DE L'ACADÉMIE DU 19 NOVEMBRE 1878

L'Académie des sciences, belles-lettres et arts de Lyon, après avoir entendu dans sa séance du 19 novembre 1878 la lecture du Rapport qui précède, l'approuve et en ordonne l'impression :

Elle décide en outre que :

Vu le testament du major-général Martin ;

Vu le jugement du tribunal civil du 23 germinal an XI, l'arrêté du gouvernement du 12 floréal de la même année, confirmé le 24 décembre 1817, par ordonnance royale ; enfin, les ordonnances royales des 29 novembre 1831 et 1er octobre 1833.

Vu les délibérations successives de la Compagnie, en date du 14 thermidor an XI, du 10 septembre 1822, du 1er février 1825, des années 1832, 1834, 1836 et 1845 ;

Vu le rapport et la délibération, en date du 23 novembre 1869, comprenant un exposé de la situation et un programme complet pour la fondation de La Martinière des filles, présenté quelques jours après à M. le Préfet du Rhône, Maire de Lyon et consécutivement à tous ses successeurs ;

La commission qu'elle a chargée d'étudier et de poursuivre l'exécution des dispositions testamentaires du major-général Martin, est invitée à se présenter auprès du Préfet du Rhône, pour lui faire connaître l'intention de la Compagnie d'assurer l'exécution des dispositions dont il s'agit, et à se concerter avec lui pour atteindre ce but dans le plus bref délai possible.

Dans la même séance, l'Académie décide que le Rapport de sa commission qu'elle a adopté le 23 novembre 1869 et qui comprend un programme et un projet pour la fondation de La Martinière des filles, sera réimprimé avec adjonction du texte anglais du testament, et qu'il sera joint à la délibération de ce jour.

RAPPORT DE LA COMMISSION

COMPOSÉE DE

MM. Louis GUILLARD et PERRIN, présidents de l'Académie; FRAISSE et FAIVRE, secrétaires-généraux; MOLLIÈRE et HÉNON, secrétaires-adjoints; PERROUD, trésorier; et de MM. GILARDIN, ONOFRIO, DARESTE, BONNARDET, DUPORT SAINT-CLAIR, DESGRANGES, DESJARDINS et TISSEUR.

Le 27 juillet 1869

Lorsque le major-général Martin, mort au service de la Compagnie des Indes anglaises, légua à la ville de Lyon où il était né, les capitaux nécessaires à la fondation d'un établissement de bien public, il exprima formellement l'intention d'étendre aux deux sexes les bienfaits de cette dotation.

Voici les termes de son testament :

ARTICLE 25 (1). « Je donne et lègue la somme de deux cent mille « sicka roupies, pour être déposée dans les fonds à intérêts les plus « sûrs de la ville de Lyon en France, et régie par les magistrats de « cette ville, sous leur protection et contrôle. Cette somme, men- « tionnée ci-dessus, doit être placée, comme je l'ai dit, dans un « fonds portant intérêt. Cet intérêt doit servir à établir une ins- « titution pour le bien public de cette ville, et les académiciens de « Lyon doivent désigner la meilleure institution qui puisse être « constamment supportée avec l'intérêt provenant de la somme sus- « nommée; et, s'il n'y en a pas de meilleure, de suivre celle désignée « dans l'art. 24.

« L'institution doit avoir, comme à Lucknow, le nom de La Mar- « tinière, et avoir une inscription faite au-devant de la maison d'ins-

(1) Le testament du major-général Martin, écrit en anglais, a été imprimé avec la traduction française en regard, par Ballanche, Lyon, an XI (1803), suivant un arrêté du préfet du Rhône, Bureaux de Puzy. La traduction, faite par des interprètes anglais, est fort incorrecte.

« titution, portant le même titre que celle de Calcutta; et cette « institution doit être établie sur la place Saint-Saturnin, étant l'en- « droit où j'ai été baptisé, d'y acheter ou bâtir une maison pour « cela; et de marier deux filles, chaque année, à chacune deux cents « livres tournois, outre environ cent livres pour les frais de mariage « et de la fête de ceux qui doivent être mariés. Ou si c'est une insti- « tution telle que celle de Lucknow, pour instruire un certain nom- « bre de garçons et filles; alors il doit y avoir un sermon et un dîner « pour les enfants de l'école et ceux qui doivent être mariés, et ils « doivent boire un toast en mémoire de *(signé par moi Cl. Martin)* « l'Instituteur, et une médaille de la valeur de cinquante livres doit « être donnée, avec une récompense en argent ou en effets de la « valeur de deux cents livres, au garçon ou la fille qui aura été « la plus vertueuse, et qui se sera le mieux comporté pendant le « cours de l'année, et aussi une récompense de la valeur de cent « livres pour le (ou la) seconde qui se sera le mieux comporté; aussi « une troisième récompense d'environ soixante livres pour le (ou la) « troisième qui se sera le mieux comporté. J'espère que le magistrat « de la ville protégera l'institution. Dans le cas que la somme ci- « dessus donnée de deux cent mille sicka roupies ne soit pas suffi- « sante pour un intérêt propre à supporter l'institution et à acheter « ou bâtir une maison, alors je donne et lègue une somme addition- « nelle de cinquante mille sicka roupies, faisant deux cent cinquante « mille sicka roupies.

« Un de mes parents mâles résidant à Lyon peut être fait admi- « nistrateur et exécuteur testamentaire, joint avec quelqu'un nommé « par le magistrat, pour être régisseurs de ladite institution; et ces « régisseurs doivent avoir une commission économique pour leurs « peines, prise sur l'intérêt de la somme ci-dessus mentionnée. » (1).

(1) Articles twenty fifth. (25 th.) I give and bequeath the sum of two hundred thousand sika rupees to be deposited in the most secure interest fund in the town of Lyon in France and the magistrate of that town to have it managed under theirs protection and controul that above mentioned

Il ressort des termes du testament que nous avons reproduits avec exactitude, quoiqu'ils nous paraissent renfermer quelques erreurs de traduction dont nous ferons connaître les principales, que le major-général Martin voulait fonder à Lyon une institution pour les deux sexes, que l'Académie devait en donner le plan (*to devise* traduit improprement par le mot insuffisant *désigner* et que les magistrats de la ville devaient en avoir le contrôle et la haute direction; enfin qu'un de ses parents mâles résidant à Lyon pouvait être fait administrateur de l'exécuteur (*Administor of executor*) (1) et non pas administrateur et exécuteur testamentaire, comme le dit la traduction.

sum is to be placed as I said in a stock or fund bearing interest that interest is to serve to establish an institution for the public benefit of that town and the Academie of Lyon are to devise the best institution that can be permanently supported with the interest accruing of the above named sum and if not better to follow the one devised in the article twenty fourth as at Lucknow the institution to bear the name of Martinière and have an inscription made at the house of the institution mentioning the same tittle as the one of Calcutta and this institution to be established at te place St-Saturnin being where I had been Christened there at that place to buy or built a house for that purpose and to marry two girls every year to each two hundred livres tournois beside paying about one hundred livres for the marriage and feast each of those who married or if the institution such as the Lucknow one educating a certain number of boy and girl then they are to have a sermon and a dinner for the shools boys and those who are married and they are to drink a toast in memory of (signed by me Cl. Martin) the institutor and a medail is to be given of the value of fifty livres with a premium in cash or in kind to be about two hundred livres to the boy or girl that has been the most virtuous and behaved better during the course of the year and also to have a premium of the value of one hundred livres for the second that behave better and also a third premium of about sixty livres for the third that behaved better I am in hope that the magistrate of the town will protect the institution and in case the sum above allowed of two hundred thousand sika rupees is not sufficient for a proper interest to support the institution and buying or building house then I give and bequeath an addition sum of fifty thousand sika rupees making two hundred and fifty thousand sika rupees one of my male relation residing at Lyon may be made administor of executor joined with any one appointed by the magistrate to be manager of the said institution and these managers are to have an œconomical commission for their trouble, taken from the interest of the sum above mentioned.

(1) Plus probablement *administor or executor, administrateur ou exécuteur.*

Mais l'art. 24 du testament auquel le major Martin renvoie plus haut est encore plus complètement explicite au sujet de l'application aux deux sexes de l'institution à créer, il y est dit :

« Je donne et lègue la somme de deux cent mille sicka roupies à la « ville de Calcutta, pour être mise à intérêt en papiers du gouverne- « ment, ou de la manière la plus assurée possible. Ces principal et « intérêt doivent être mis sous la protection du gouvernement ou de « la Cour suprême, afin de pouvoir désigner l'institution la plus « convenable pour le bien public de la ville de Calcutta, ou établir « une école pour instruire un certain nombre d'enfants des deux « sexes jusqu'à un certain âge, les mettre en apprentissage lors de « leurs sorties de l'école et de les marier lorsqu'ils seront d'âge » (1).

Ainsi, il ne peut y avoir aucun doute; le major Martin ne séparait pas les filles des garçons dans son énoncé des bienfaits dont il voulait doter sa ville natale ; il est évident que, dans le fond de sa pensée, il confondait les uns et les autres et les réunissait pour les faire jouir de ses libéralités ; comment se fait-il que ses intentions n'aient pas été accomplies jusqu'ici ?

Cependant une partie des volontés de ce généreux citoyen a été noblement et dignement remplie ; l'école professionnelle pour les garçons, *La Martinière*, si populaire dans notre ville et déjà célèbre même à l'étranger, comme un établissement d'instruction de premier ordre et unique en son genre, pour les fils de l'ouvrier, du petit fabricant et du petit industriel de Lyon, a été fondée dans des conditions de libéralité vraie et d'utilité essentiellement pratique qui ne

(1) Articles twenty fourth (24) I give and bequeath the sum of two hundred thousand sika rupees to the twon of Calcutta for to be put at interest in Government paper or the most secure mode possible and this principal and interest to be put under the protection of Government or the Supreme Court that they may devise an institution the most necessary for the public good of the twon of Calcutta or establishing a school for to educate a certain number of children of any sex to a certain age and to have them put prentice to some proffession when at the conclusion of their school and to have them married when at age.

seront pas facilement dépassées. Mais rien n'a encore été fait pour les filles et il appartenait à l'Académie de Lyon, que le major-général Martin a instituée gardienne des conditions d'exécution de ses legs, de remplir cette lacune en appelant l'attention de l'administration de cette ville sur un état de choses qui, en se prolongeant davantage, deviendrait une profonde et sérieuse injustice.

Aussi l'Académie de Lyon ne s'est pas émue seulement aujourd'hui de l'inexécution d'une partie des intentions du major Martin ; à plusieurs reprises, elle a étudié la manière la plus convenable de répondre à la générosité de cet honorable citoyen ; en 1845, notamment, elle a proposé au Conseil municipal, l'institution d'un apprentissage pour les filles ; mais ce projet n'eut pas de suite, et depuis lors on aurait pu croire que l'oubli s'était étendu sur cette question ; si l'Académie pouvait jamais perdre de vue ce qu'elle considère comme son droit, et ce qu'elle doit envisager en même temps comme un de ses plus impérieux devoirs.

Sous l'initiative féconde et avec l'impulsion de son honorable président, M. Louis Guillard, une nouvelle Commission, chargée d'étudier tout ce qui pouvait concourir au but qu'elle se proposait, a été formée cette année dans le sein de l'Académie ; cette commission a fonctionné avec beaucoup de régularité, et, après de nombreuses discussions destinées à éclairer tous les points de la question, la Commission croit avoir trouvé le moyen de résoudre le plus heureusement possible, tant au point de vue du désir exprimé par le testateur que pour le plus grand bien de nos concitoyens, les difficultés pratiques du problème qui lui était présenté.

Votre Commission devait se préoccuper avant tout du fondement légal du projet et de ses ressources financières ; ce côté de la question a fait l'objet particulier des études de nos collègues, MM. Gilardin et Onofrio, et nous allons résumer en quelques mots leur manière de voir sur ce point capital.

Deux ordonnances royales ont pourvu à l'organisation de l'école

de La Martinière : la première, en date du 29 novembre 1831, décide que le legs fait par le major-général Martin sera appliqué à la fondation d'une école destinée à l'enseignement gratuit des sciences et des arts dont la connaissance et la perfection peuvent ajouter à la prospérité des manufactures et des fabriques lyonnaises, que l'Académie des sciences, belles-lettres et arts de Lyon soumettra le plan de l'institution ; l'ordonnance dit comment l'école sera administrée, et termine en prescrivant, que lorsque les dépenses de premier établissement auront été effectuées, il sera statué sur le placement définitif des fonds restant libres, d'après la proposition du Conseil municipal.

La seconde ordonnance, à la date du 1er octobre 1833, approuve le règlement d'organisation de l'école La Martinière, rédigé par l'Académie.

Ce règlement d'organisation est en vingt-huit articles, dont le dernier doit être ici copié textuellement :

« Une somme de quatre mille francs est réservée toutes les années « sur les revenus de l'institution de La Martinière pour être appli- « quée à une fondation en faveur de jeunes filles appartenant à « des familles indigentes, et qui sera déterminée ultérieurement par « l'Académie. »

Telle fut, dans le legs considérable du major-général Martin, la faible part, à peine le vingtième du revenu actuel de l'institution, qui resta dévolue aux filles, lorsque nous avons vu plus haut que le testateur paraissait avoir voulu répandre en principe ses bienfaits sur les deux sexes d'une manière égale.

Encore ce fonds de quatre mille francs annuel est-il resté sans emploi jusqu'à nos jours ! Nous avions donc raison de dire plus haut que l'honneur de l'Académie est engagé à ce qu'une telle injustice cesse enfin, et nous ajoutons que les sentiments d'équité qui animent la municipalité de cette ville ne nous laissent pas douter un instant qu'en présence de l'inégalité flagrante de la répartition consacrée par l'ordonnance de 1833, ses dispositions et celles du testament ne

soient interprétées de la façon la plus large en faveur des filles ; l'équité le veut ainsi que le droit : c'est ce que nous allons démontrer.

Trente-cinq années se seront écoulées depuis l'ordonnance royale de 1833 jusqu'à la fin de celle où nous sommes ; le capital, à ce moment-là, se trouvera donc élevé, à raison de 4,000 fr. par an, à la somme de *cent quarante mille francs ;* mais à ce capital doivent s'ajouter des intérêts dont il appartient à l'autorité supérieure de déterminer le chiffre.

En effet, bien que le texte de l'ordonnance de 1833 soit muet sur les intérêts, le droit et l'équité réclament hautement à cet égard en faveur de l'institution à créer pour les filles.

A quel titre les 4,000 francs réservés sont-ils restés entre les mains de La Martinière des garçons ?

Est-ce à titre de dépôt ? — L'article 1936 du Code Napoléon veut que le dépositaire rende compte des fruits qu'a produits la chose déposée, s'il les a perçus.

Est-ce à titre de mandat ? — Le mandataire doit l'intérêt des sommes qu'il a touchées, en vertu du mandat, et qu'il a employées à son usage (C. Nap., art. 1996).

Si l'on ne trouve dans les rapports de La Martinière des garçons avec la future institution de La Martinière pour les filles, ni les caractères du mandat, ni ceux du dépôt, reste cette grande règle du droit que nul ne peut s'enrichir aux dépens d'autrui.

Or, les 4,000 francs réservés chaque année pour La Martinière des filles étaient mis par cette réserve même hors du patrimoine des garçons, ils ne lui appartenaient plus.

Si donc les 4,000 fr. ont produit des intérêts, ils ne les ont pas produits pour La Martinière des garçons ; si elle les a touchés, elle en doit compte.

Les circonstances ont déjà trop longtemps retardé l'accomplissement des volontés du major-général Martin ; elles ont trop prolongé

une injuste inégalité en faveur de l'école des garçons pour qu'il soit décidé que la somme minime réservée depuis 1833 à l'école des filles aura encore été frappée pour elle de stérilité pendant 35 années, tandis qu'elle aura profité à son heureuse rivale.

L'administration supérieure appréciera comment doit être fait ce compte d'intérêts.

Doit-il s'arrêter aux intérêts simples?

Faut-il y joindre l'intérêt des intérêts.

L'Académie n'a point compétence pour décider ces questions, dans la solution desquelles doit entrer en fait l'examen du profit que La Martinière des garçons a tiré des sommes réservées; elle ne peut à cet égard que se borner à appeler avec instance, sur l'institution nouvelle, la haute protection de l'Administration supérieure.

Votre Commission n'insiste pas sur ce point; elle est convaincue que l'extrême intérêt qui s'attachera inévitablement à l'œuvre des filles ne la laissera manquer de rien; c'est donc sans préoccupations pécuniaires trop absolues qu'elle est entrée dans la discussion du plan de l'institution qu'elle a l'honneur de proposer aujourd'hui à l'Académie.

Plusieurs combinaisons ont été mises en avant pour la création à effectuer; deux de ces combinaisons ont été plus particulièrement étudiées : nous ferons connaître d'abord celle qui a été soutenue par la minorité, pour développer ensuite le plan auquel la majorité s'est ralliée.

Voici le premier projet :

Il est créé à l'Hôtel-de-Ville de Lyon une caisse destinée à servir des bourses en faveur des jeunes filles apprenties, suivant les conditions ci-après :

La caisse sera alimentée 1° par les intérêts à 5 0/0 du capital que la ville de Lyon reconnaît avoir reçu de l'école La Martinière, comme total des 4,000 fr. dus par l'école à cet effet;

2° Par cette même annuité de 4,000 francs au même titre;

3° Par les dons, legs, subventions que la caisse pourra être autorisée à recevoir.

La caisse sera administrée par le trésorier municipal, qui sera chargé de percevoir les fonds et de payer les frais d'apprentissage dans les formes ci-dessous.

Chaque année, après le règlement du budget municipal, et, s'il est possible, avant le mois d'août, le trésorier adressera au président de l'Académie le bilan de la caisse des apprentissages déterminant la somme disponible pour les bourses de l'exercice suivant.

La collation des bourses d'apprenties sera faite par l'Académie dans les formes suivantes :

L'Académie aura dans son sein une Commission permanente des *bourses Martin*.

En cas de vacance, la Commission présentera une liste de deux candidats entre lesquels l'Académie choisira au scrutin secret et à la majorité absolue.

La Commission sera présidée par le président de l'Académie en exercice; elle élira son secrétaire spécial, qui rédigera les procès-verbaux de ses séances, et rendra compte chaque année à l'Académie des opérations de la Commission.

Le secrétaire ouvrira un registre sur lequel il inscrira : 1° les noms, demeures, propositions et garanties des chefs d'ateliers qui demanderont des apprenties; 2° les noms, demeures et titres divers des familles qui demanderont des bourses d'apprentissage. Pour les chefs d'ateliers comme pour les familles, ces demandes seront accompagnées des pièces justificatives nécessaires.

Le registre des inscriptions sera clos à la dernière séance académique de juillet.

Pendant le mois d'août, la Commission examinera les titres des familles postulantes pour statuer au mois de novembre suivant, en dressant une liste des bourses accordées, accompagnée des noms et des adresses des jeunes filles admises.

Le contrat d'apprentissage sera rédigé en formule générale par la Commission.

Il énoncera, outre les clauses ordinaires, l'engagement du chef d'atelier de laisser la latitude nécessaire pour l'accomplissement des devoirs religieux et l'assistance aux cours du dimanche, d'accepter l'inspection d'un membre de la Commission, d'une des dames adjointes à cet effet, d'un membre du conseil des Prud'hommes.

Les inspecteurs et inspectrices rendront compte à la Commission par notes sommaires de la conduite réciproque des chefs d'ateliers et des apprenties ; ces notes seront appréciées par la Commission, qui dressera d'après elles une liste de ses protégées par ordre de mérite.

Chaque année une somme de 1,000 fr. sera réservée sur les fonds disponibles pour récompenser les apprenties qui en seront les plus dignes, conformément à la volonté du major-général Martin, exprimée dans l'art. 25 de son testament.

Les récompenses consisteront en diplômes d'honneur, accompagnés des machines et instruments propres à leur état, en trousseaux, en livrets de la caisse d'épargne ou des retraites.

Tous les cinq ans, une médaille d'or sera décernée, en séance publique de l'Académie, au chef d'atelier qui aura rempli le plus honorablement ses obligations envers les apprenties qui lui auront été confiées.

Après leur apprentissage, les jeunes filles continueront à rester sous la protection des dames adjointes qui voudront bien informer la Commission de la conduite et du sort de ces jeunes filles.

Toute publicité sera donnée au programme de l'Académie et aux résolutions municipales qui l'auront sanctionné.

Mais les noms des apprenties ou de leurs familles ne seront pas publiés.

Plusieurs objections furent faites au projet dont nous venons de rendre compte ; nous allons les faire connaître brièvement.

La première était que la proposition manquait d'ampleur et ne

semblait pas rentrer suffisamment dans le cadre qui avait été ouvert par le major-général Martin, et qui s'est traduit par l'institution de la Martinière des garçons dont les excellents résultats sont connus de toute l'Académie. On disait qu'un projet d'apprentissage à peu près analogue au précédent, présenté par l'Académie au Conseil municipal en 1845, n'avait pas été adopté par ce dernier et était resté sans suite; on ajoutait que la surveillance des apprentissages présentait de sérieuses difficultés, et que ces difficultés pourraient être pour notre compagnie une source d'ennuis et de préoccupations.

Mais on faisait au système même de l'apprentissage ce reproche plus grave, qu'il est une institution surannée appelée à disparaître, et qui n'est pas sans inconvénients.

En effet, l'apprentie n'est-elle pas le plus ordinairement la servante du chef d'atelier qui la dirige ? et en enlevant la jeune fille à la sauvegarde de sa propre famille, le système ne présente-t-il pas au point de vue de la morale les plus sérieux dangers ?

D'autre part, l'enseignement donné par le chef d'atelier à son apprentie ne lui ouvre qu'une seule carrière, celle de la profession qu'il exerce lui-même; n'est-ce pas une ambition plus haute qui doit diriger notre compagnie, et ne pouvons-nous pas fonder, sur le modèle de l'école La Martinière des garçons, une institution assez large pour présenter divers enseignements propres à diverses carrières, qui ait sa vie propre et qui se présente sous une forme bien définie aux yeux du conseil municipal et de nos concitoyens ?

Telle a été la pensée de la majorité de la Commission, et c'est ainsi qu'elle est arrivée à formuler le plan auquel elle s'est attachée, après de nombreuses et brillantes discussions, en me conférant l'honneur de le formuler et de le développer devant vous.

Pour bien éclairer la question, qu'il me soit permis d'abord de rappeler en quelques mots quelle est la nature de l'établissement déjà formé que la ville de Lyon doit à la générosité de l'un de ses enfants.

L'établissement de La Martinière des garçons est une institution

hors ligne et dont le succès n'est plus contesté, ses auteurs l'ont appelée une école polytechnique professionnelle, et la façon remarquable dont ils ont rempli leur programme justifie complètement la noble ambition du but qu'ils s'étaient proposé.

En admettant la gratuité absolue de l'enseignement, ils ont parfaitement répondu au vrai libéralisme; par l'externat, ils n'ont rien voulu changer aux habitudes de l'enfant et l'on laissé dans ce milieu de la famille qui est et sera toujours la meilleure sauvegarde des véritables principes moralisateurs ; en adoptant tels enseignements, tels programmes et telles méthodes, les fondateurs de La Martinière, enfin, ont voulu qu'ils fussent conçus de manière à faciliter l'accès de la science même à ceux qui y sont le moins préparés, en bornant cependant leur savoir aux applications les plus simples et les plus pratiques.

Comme l'a si bien dit dans son *Précis sur l'École La Martinière*, l'honorable M. Monmartin (1), dont le nom restera attaché à la fondation de cette école et à ses développements les plus importants, le but à atteindre était de former non pas des généraux ou des officiers supérieurs dans la grande et belle armée industrielle de notre pays, mais de créer un corps nombreux et bien discipliné de sous-officiers, capables de la bien diriger en sous-ordre et de préparer ses premiers succès dans les batailles pacifiques que les peuples modernes se livrent entre eux.

Ce but a été atteint de la façon la plus complète, et il est bien peu de grands établissements industriels de nos contrées et de celles qui nous entourent, qui n'aient aujourd'hui, comme contre-maîtres ou chefs d'atelier des élèves anciens de La Martinière. Pourquoi dès lors ne pas chercher à fonder, pour les filles, un établissement calqué sur La Martinière des garçons, en ayant égard à la différence des profes-

(1) L'Académie doit rappeler ici, qu'un de ses membres, M. Dupasquier, a contribué d'une manière toute particulière à l'organisation du cours de dessin et à l'adoption des méthodes si nouvelles et si riches en résultats, qui y sont suivies.

sions que peuvent exercer les femmes, et au rôle particulier qui leur incombe dans la société ?

Votre Commission pense que telle doit être la fondation qu'on leur destine, c'est en ce sens qu'elle l'a étudiée, et c'est en s'inspirant de l'institution des garçons qu'elle va développer le programme qui lui paraît devoir être adopté pour remplir cette partie de la fondation du major-général Martin qui n'a pas encore trouvé sa solution.

Cependant, tout en prenant pour point de départ une institution qui a fait ses preuves, la Commission n'a pas fermé les yeux sur les établissements qui peuvent avoir quelque analogie avec celui qu'il s'agit de fonder, et elle a cru devoir emprunter à l'école d'apprentissage de Mulhouse, à l'école modèle de Genève et à quelques établissements de Paris, tels que Notre-Dame-des-Arts et autres, certaines dispositions qui lui ont paru propres à former de bonnes ouvrières, capables de diriger dans l'avenir, comme contre-maîtresses ou directrices, des ateliers ou des magasins importants.

ÉCOLE DE LA MARTINIÈRE POUR LES FILLES

PROGRAMME DE L'ENSEIGNEMENT

L'établissement ayant pour but pratique de former des ouvrières capables de diriger des ateliers, l'enseignement doit être combiné pour arriver à ce résultat : la plus grande partie du temps d'études de la jeune fille admise à suivre les cours sera donc donnée aux travaux professionnels ou à l'enseignement théorique des sciences ou des arts qui peuvent préparer ces travaux ou en donner une intelligence plus nette. Un cours de doctrine religieuse et des cours de grammaire et d'écriture qui se feront, le premier une fois par semaine et les autres deux ou trois fois seulement, complèteront l'ensemble des enseignements de l'école.

L'étude du dessin est particulièrement utile pour un grand nombre de professions qui peuvent être exercées par des femmes ; cette étude doit donc jouer un des principaux rôles dans l'enseignement théorique.

Nous croyons devoir entrer dans quelques développements sur ce point important, et l'on nous pardonnera les détails qui vont suivre.

Les professions, pouvant être exercées par des femmes et pour lesquelles l'étude du dessin est nécessaire, sont les suivantes :

1° La broderie sur canevas et sur étoffes, celle pour ornements d'église et pour équipements militaires, la passementerie, etc.

2° Les fleurs artificielles.

3° L'enluminure et l'imagerie.

4° La gravure et la lithographie des planches pour l'impression des étoffes, des têtes-de-lettres, des timbres pour le commerce et les administrations, des chiffres ou cachets, etc.

5° La peinture sur faïence, sur porcelaine, même sur vitraux.

Dans ces dernières branches la partie décorative, les fonds, les filets peuvent être parfaitement exécutés par des femmes.

Le genre de dessin le plus utile à ces diverses industries sera le dessin de la fleur et de l'ornement (1), il faudra donc se borner à exercer les élèves de l'école à l'étude graduée de ces deux branches de l'art, en les habituant de bonne heure à dessiner d'après nature, de même que le cours de dessin de l'école de garçons les oblige, dès le commencement des cours, à copier des objets en relief.

Nous n'avons pas à nous étendre sur la nécessité d'un cours théorique d'arithmétique et de comptabilité ; tout le monde a besoin des connaissances qui résultent de l'étude de ces sciences ; les jeunes filles admises à l'école y trouveront des notions pratiques, sûres et promptes ; et, pour son organisation, il suffira de consulter les méthodes si remarquables, et si simples en même temps, qui font de tous les élèves de l'école de garçons de La Martinière des calculateurs excellents, et qui ne sont jamais arrêtés par la solution d'un problème, quelque difficile qu'il paraisse au premier abord.

Quelques notions de chimie profesionnelle, d'histoire naturelle, etc., pourraient faire l'objet si non d'un cours complet, du moins d'un certain nombre de leçons.

Ces notions seront un complément fort utile, non-seulement pour quelques-unes des professions que nous venons d'indiquer, mais pour d'autres encore, telles que la droguerie, l'herboristerie, les produits chimiques, la teinture, le dégraissage, la pelleterie.

ORGANISATION DE L'ÉCOLE.

Les élèves ne seront admises à suivre les cours de l'école qu'après avoir subi un examen qui portera : 1° sur la lecture et l'écriture, 2° sur les quatre premières règles de l'arithmétique. Elles devront présenter un certificat constatant qu'elles ont été vaccinées.

L'école n'admettra que des élèves externes : elle ne les recevra pas au-dessous de l'âge de 12 ans, ni passé celui de 15.

(1) Une école de dessin fondé sur ces principes a été instituée il y a quelques années à Saint-Pétersbourg pour les jeunes filles de la classe moyenne. Cette école a donné d'assez bons résultats pour être recherchée aujourd'hui par des enfants appartenant aux classes supérieures de la Société.

Les cours de l'**École** dureront deux années et se composeront :

1° D'un cours de doctrine religieuse ;

2° D'un cours de grammaire et de calligraphie ;

3° D'un cours de dessin ;

4° D'un cours d'arithmétique et de comptabilité ;

5° De leçons élémentaires de chimie, d'histoire naturelle, d'hygiène, etc.

Un **Ouvroir** divisé en plusieurs sections sera attaché à l'école.

Dans la première section, on enseignera l'usage des différentes machines à coudre, et les diverses applications de la couture à la main.

Dans la 2e, celles de la broderie sur toutes espèces d'étoffes.

Dans la 3e, la fabrication des fleurs artificielles.

Le nombre des sections pourra être modifié, et il y aura lieu d'examiner si le tissage des étoffes et la typographie ne devront pas former de nouvelles sections.

Les élèves devront suivre tous les cours, mais elles ne seront pas appelées à suivre toutes les sections de l'ouvroir ; à cet égard toute latitude sera laissée aux parents, qui désigneront à l'administration de l'école celles des sections qu'ils auront choisies pour leurs enfants.

Le personnel de l'école se composera :

1° D'une directrice générale, économe ;

2° De professeurs de l'un et l'autre sexe pour chacun des cours ;

3° De contre-maîtresses ouvrières pour les différentes sections de l'ouvroir ;

4° D'une ou plusieurs surveillantes.

L'école étant entièrement gratuite, les élèves recevront de l'institution tout ce dont elles auront besoin pour les cours qu'elles auront à suivre.

Vers la fin de chaque année scolaire et après des concours ou examens spéciaux, les professeurs et contre-maîtresses proposeront au conseil d'administration une liste de récompenses qui seront distribuées en séance publique.

ADMINISTRATION DE L'ÉCOLE.

L'école sera administrée par un Conseil, sous la direction du préfet du département du Rhône, administrateur de la ville de Lyon.

La nomination des membres de ce Conseil, au nombre de huit, sera faite par M. le Préfet et par moitiés égales, sur deux listes doubles présentées, l'une par le Conseil municipal, l'autre par l'Académie.

Le préfet administrateur de la Ville sera de droit le président de ce Conseil, qui choisira parmi ses membres un vice-président et un secrétaire.

Les membres du Conseil seront élus pour cinq années et leur mandat sera renouvellable, mais pour la moitié seulement de ces membres.

Le Conseil fait tous les actes et règlements relatifs à l'administration de l'école et à la gestion de ses intérêts. Il nomme la directrice, les professeurs et les autres agents de l'école, il présente le budget, ordonne les dépenses et prend toutes les mesures concernant l'école, faisant en cas de litige les actes conservatoires, à la condition de se faire autoriser par l'administration supérieure pour poursuivre par voie de droit.

Le Rapporteur, DESJARDINS.

Après plusieurs séances consacrées à l'examen du rapport qui précède, à la discussion des articles qu'il contient, et en particulier à celle du projet d'école de La Martinière pour les filles qui en forme la conclusion, l'Académie a adopté ce dernier projet dans sa séance du 23 novembre 1869.

Elle a décidé, en outre, que le rapport de sa Commission serait imprimé, pour être présenté ensuite au Conseil municipal par l'entremise de M. le Préfet du Rhône, chargé de l'administration de la ville de Lyon.

Le Président de l'Académie, LOUIS GUILLARD.
Le Secrétaire général, FRAISSE.

COMPTE-RENDU

DES

TRAVAUX DE L'ACADÉMIE

PENDANT L'ANNÉE 1878

Lu dans la séance publique du 21 décembre 1878

PAR

M. FAIVRE

PRÉSIDENT

MESSIEURS,

Il y a une année, le savant collègue auquel j'ai l'honneur de succéder à la présidence, passant en revue les travaux qui avaient rempli les séances de l'Académie, nous en signalait le nombre, la variété, l'importance, et, avec cette sûreté de goût, cette élégance de style que je voudrais pouvoir imiter, il se plaisait à constater avec quelle constance et avec quel succès, l'Académie de Lyon, sans se laisser détourner de son but, avait su poursuivre sa tâche paisible et féconde.

Elle a, cette année encore, donné le même exemple d'un travail suivi, d'autant plus fructueux, qu'en réunissant les recherches artistiques, littéraires, scientifiques, elle était à même d'envisager les questions de plus haut et sous un jour plus complet.

Ce n'est pas un des moindres avantages de notre Compagnie que de rendre possibles, grâce aux membres autorisés qu'elle compte dans ses rangs, les communications sur les sujets les plus variés, de

pouvoir les éclairer de lumières plus vives, en associant les diverses branches de nos connaissances; heureuse association qui en augmentant le savoir, donne à l'esprit plus d'étendue et d'élévation.

I

Dans une ville industrielle comme la nôtre, l'économie politique tient une large place; et on comprend qu'à l'Académie, cette science qui touche à tant de graves intérêts, ait dû être l'objet de communications réitérées.

Un des membres dont les travaux ont le plus souvent et le plus vivement intéressé l'Académie à ce sujet, est certainement M. Jules Michel. Dès l'une des premières séances, il examinait la question qu'a soulevée, relativement à la valeur de la livre tournois, le prix de la rançon payée par saint Louis aux Sarrasins; cette rançon de 400,000 livres représenterait, d'après M. Natalis de Wailly, la somme de 8,105,528 fr., ce qui donnait à la livre tournois, en 1250, une valeur de 20 fr. 26 c. Or, en 1789, elle valait 1 fr. seulement. Elle a donc subi en cinq siècles une dépréciation de plus de 19 vingtièmes. M. Michel explique que cette dépréciation a été successive, légale; quant à l'évaluation de M. de Wailly, il montre combien est grande la place qu'elle laisse aux conjectures.

Les changements que le temps entraîne après lui, portent sur toutes choses et des exemples multipliés nous en retracent les vicissitudes, aussi bien si l'on considère les valeurs monétaires que si on a égard aux variations de la production agricole, variations dont M. Michel nous a retracé le tableau en France, depuis le XVI^{e} siècle. Prenant pour base le travail publié par un magistrat de la ville de Sens, d'après les baux de l'hôpital de cette ville, il montre d'après le chiffre des redevances en froment, qu'à partir du XVI^{e} siècle l'appauvrissement du sol est allé en augmentant jusqu'au

XVIII[e] ; puis, qu'il a fait place au siècle suivant à une fertilité remarquable liée à un état de bien-être qu'attestent à la fois, l'accroissement des naissances, le perfectionnement apporté dans les cultures, la durée des baux, la nature même des redevances.

Un des faits les plus considérables de l'histoire, un de ceux qui ont inspiré à Bossuet plus d'une belle page de son Histoire universelle, est certainement le fait de la conservation du peuple hébreu au milieu de la chute et des ruines successives de la société païenne. Indépendamment du point de vue religieux, cette stabilité trouverait, selon M. Michel, une nouvelle explication dans la situation économique de la nation juive. Chez cette nation, en effet, la protection accordée au travail mercenaire, la considération qui s'attachait à la famille, le soin avec lequel était proscrit le luxe, constituaient les bases solides de sa stabilité et de sa prospérité.

A l'appui des vues de M. Jules Michel, M. Rougier, avec l'autorité que lui donnent ses travaux en économie politique, citait en faveur de l'importance des institutions hébraïques, les témoignages de Platon, de Xénophon, de Tacite surtout, qui tout en faisant la part des inconvénients de leur législation, rendaient hautement justice à leur morale.

Au nombre des questions économiques les plus agitées et les plus redoutables de notre temps, se place celle des rapports entre les patrons et les ouvriers ; c'est d'elle que se sont particulièrement occupés les membres du congrès ouvrier de Lyon, dans le sens de la suppression des patrons.

Dans une communication qui excité un vif intérêt, M. Ducarre, si compétent dans l'examen des questions sociales, montre combien de telles réunions reposent sur des idées préconçues. On veut la suppression des patrons que l'on suppose une classe parasite, exploitant l'ouvrier. M. Ducarre établit par des chiffres combien, en définitive, est réduite la part des bénéfices attribuée aux patrons ; c'est ce que méconnaissent les ouvriers ; ils oublient trop que toute production féconde ne doit pas être réduite au travail et au capital ; entre ces

deux éléments, il en est un troisième d'une incontestable importance, la direction, qui implique le patronat. Les principes erronés qui viennent d'être signalés, conduisent logiquement aux conséquences les plus funestes aux points de vue de l'idée nationale, de l'idée religieuse, des principes d'éducation. Ceux qui les professent, repoussent partout l'individualisme et veulent y substituer la collectivité. Le congrès ouvrier de Lyon a été l'expression de semblables idées. S'il nous a renseignés, dit M. Ducarre, c'est seulement sur la dose d'esprit chimérique des classes ouvrières, et ce renseignement est des plus attristants.

Ennemi des chimères, M. Ducarre envisage les questions à leur point de vue positif ; il l'a prouvé dans sa réponse à une communication de M. Guimet relative à la destruction du chemin de fer de Chang-haï, destruction que M. Guimet attribue à des motifs purement religieux ; d'une part, cette voie ferrée n'aurait pas été construite selon les lois formulées dans le Tong-Shui ; d'autre part, elle offrait un moyen prompt et sûr de se donner la mort.

On sait que les Chinois sont enclins au suicide et qu'ils s'y décident aisément quand ils ont des fils aptes à remplir à leur égard les rites funéraires si importants pour eux. M. Ducarre voit moins dans cet évènement l'intervention du surnaturel que l'influence des intérêts particuliers. Un fait analogue, dit-il, s'est produit récemment à Versailles au sujet d'une ligne de chemin de fer à établir entre Paris et l'Assemblée ; tout était décidé, lorsqu'au dernier moment le projet échoua par suite de la ligue des cochers de Versailles.

II

Chaque année, l'archéologie et l'histoire ont été parmi nous l'objet de communications dignes d'intérêt. En 1878, l'Académie a eu la bonne fortune d'entendre, non-seulement la lecture de mémoires

spéciaux, mais encore d'être initiée, par la connaissance de fragments inédits, à la publication d'une œuvre appelée, sans doute, à occuper un rang distingué dans le monde des lettres. Telle est l'histoire de Catherine d'Aragon, dont notre correspondant M. Albert du Boys a lu à l'Académie quelques pages encore manuscrites. Des documents récemment découverts permettent d'apprécier, sous un jour nouveau, le célèbre procès de divorce d'où résulta le schisme anglican. L'auteur se propose d'en raconter les phases ; mais auparavant il retrace la vie d'Isabelle de Castille, pour mieux démontrer combien Catherine d'Aragon, qu'il s'attache à réhabiliter, était la digne fille d'une telle mère.

Un magistrat distingué, M. Fayard, a lu devant l'Académie un fragment de son récent ouvrage sur les derniers temps du parlement de Paris. Dans quelques pages animées et pleines d'érudition, il a retracé la lutte suprême du parlement avec la royauté, la popularité éphémère de plusieurs de ses membres, enfin la chute obscure et définitive de ce grand corps d'Etat, qui avait si souvent balancé la puissance royale.

C'est encore à l'histoire, mais à l'histoire littéraire, à la mythologie, que se rattache une lecture de M. Hignard sur la théogonie d'Hésiode. Le savant helléniste établit que l'œuvre d'Hésiode n'est pas une fiction comme l'Iliade et l'Odyssée, mais l'expression de vérités voilées ; il y retrace l'histoire du commencement de toutes choses, la cosmogonie universelle ; dans son récit, plus d'un trait rappelle les souvenirs bibliques : dans le Titan Japheth, père de Prométhée, on reconnaît aisément le fils de Noé, père de la race Japhétique ; l'hymen d'Ouranos avec sa mère la Terre, ses infanticides semblent un souvenir confus des créations qui ont précédé celle de l'homme ; le complot qui a pour résultat la mutilation d'Ouranos est encore l'expression mythologique d'un fait biblique, la fin de la création divine. M. Hignard conclut en faisant ressortir l'intérêt des études mythologiques qui éclairent d'une lumière si vive les croyances religieuses de l'antiquité.

En restant sur le terrain de l'histoire, signalons encore la biographie de Boissonnet, que M. Caillemer nous a retracée d'une manière charmante. Dans une œuvre littéraire toujours lue et toujours admirée, Rabelais a fait l'éloge de ce jurisconsulte du XVI^e^ siècle, qui fut successivement professeur de droit à Toulouse, magistrat à Chambéry, professeur de droit à Grenoble, et qui passa de l'une à l'autre de ces positions à travers mille difficultés ; Boissonnet n'a pas laissé d'écrits, mais c'était un légiste renommé, et un maître célèbre par son enseignement.

L'archéologie nous a valu diverses communications.

M. Allmer, dont la compétence est si hautement appréciée, a rendu compte des fouilles occasionnées par les travaux du chemin de fer à Sainte-Colombe près Vienne (Isère). Parmi les objets mis au jour, mentionnons les moules destinés à couler des monnaies. Il a dû exister dans cette localité un atelier officiel de monnaies, coulées et non frappées, imposées aux populations sous les règnes de Caracalla et de ses successeurs. Dans ces monnaies, le cuivre figurait pour quatre-vingt-deux centièmes, le plomb pour seize centièmes et l'argent seulement pour deux centièmes.

Des pierres gravées et des épitaphes ont été également trouvées à Sainte-Colombe.

Dans une autre communication, M. Allmer a fixé l'attention de l'Académie, sur un discours prononcé à Vienne (Autriche) et intitulé : *Lyon à l'époque Romaine*. Dans la première partie de cette savante étude, la ville de Lyon est présentée comme un centre de civilisation latine où, par suite de la diffusion du Christianisme, diverses civilisations se trouvaient en présence.

Une curieuse communication de M. Guigue se rattache à la précédente, par un même intérêt historique et local. Dans le mur de la chapelle Saint-Irénée, au transept de l'Eglise Primatiale, on a récemment découvert sur la base d'un piédestal, une singulière inscription, sans doute du troisième siècle, et relative à un personnage dont la statue n'a pas été retrouvée, mais dont les titres étaient nombreux.

D'après l'inscription que le temps a respectée, il aurait été questeur, édile, duumvir, *summus Curator*. Ce dernier titre, selon M. Allmer, désignait très-probablement le protecteur d'associations de citoyens romains, épars sur le sol de toute la province d'Aquitaine.

M. Desjardins, dont les titres et les travaux nombreux n'ont pas besoin d'être rappelés, a fait part à l'Académie de ses études sur les fouilles faites récemment à Vintimille. Il signale d'abord, parmi les monuments de cette ville, sa cathédrale du XI^e^ siècle qui aurait été, dit-on, un temple de Castor. Il insiste ensuite sur les ruines d'un théâtre découvert à deux kilomètres de distance. Des fouilles ont mis à nu des gradins d'une conservation parfaite et un *vomitorium* orné de moulures qui font remonter aux premiers Césars la construction de ce monument.

Moins favorisée cette année que la précédente au point de vue des communications relatives aux beaux arts, l'Académie a cependant entendu un remarquable discours sur l'archéologie religieuse du IV^e^ au XIII^e^ siècle, prononcé par M. Bresson, à la séance publique du 16 juillet. Il y présente un aperçu historique des transformations successives de l'architecture, depuis la chute de l'empire romain jusqu'au XIII^e^ siècle. M. Bresson a traité en praticien expérimenté autant qu'en érudit et en penseur, ce difficile sujet.

III

Un Français et un Américain ont reculé, cette année, par leurs découvertes, les limites du champ si vaste de la physique et de la chimie. Les travaux qui ont illustré leurs noms ont été vulgarisés parmi nous, grâce à l'exposition qu'en ont faite avec autant de précision que de clarté, MM. Loir et Jules Michel.

M. Loir a fait connaître les mémorables découvertes de M. Cailletet sur la liquéfaction des gaz. Il les a résumées devant vous, non-seule-

ment avec l'autorité du témoin, mais encore avec celle du savant auquel la science doit des progrès sur une question si intéressante.

Trois procédés permettent d'obtenir la liquéfaction des gaz : le refroidissement, la compression, l'action simultanée d'une haute pression et d'une basse température; tous les gaz, cinq exceptés, avaient été liquéfiés par ces moyens. En y ajoutant les effets d'une brusque détente, M. Cailletet est parvenu à faire passer à l'état liquide les gaz jusqu'alors réfractaires aux tentatives des expérimentateurs; il a pu obtenir successivement à l'état liquide : le bioxyde d'azote, l'oxyde de carbone, l'oxygène, l'azote, l'hydrogène lui-même, liquéfié à l'effroyable température de 200 degrés au dessous de zéro.

Un savant genevois, M. Pictet, est arrivé presqu'en même temps, mais par un autre procédé que le savant français, à la liquéfaction de l'oxygène.

Nous devons encore à M. Loir la communication d'un travail de deux de ses élèves, MM. de Forcrand et Ballin sur la production de nouveaux outremers.

Une invention du physicien américain Edison, celle du téléphone, a eu cette année un grand retentissement en Europe. Un autre physicien des Etats-Unis, Hugues a perfectionné cet appareil qui permet d'entendre les sons de la voie humaine à des distances considérables, et l'a rendu assez sensible pour que le bruit des pas, le tic-tac d'une montre, le bruissement même du liquide d'une pile, deviennent de fort loin perceptibles à nos oreilles. Dans une de nos séances, M. Jules Michel a donné sur la construction du microphone de Hugues de savantes explications.

Au nombre des institutions scientifiques dont notre ville a été récemment dotée, l'observatoire d'astronomie occupe une place importante. Son directeur, M. André, a fait connaître à l'Académie les traits essentiels de son organisation. Situé à Saint-Genis-Laval, à 286 mètres d'altitude, rattaché à deux stations secondaires, celle

du mont Verdun et du parc de la Tête-d'Or, l'observatoire sera construit conformément à toutes les exigences de la science moderne. Les plans qui en ont été tracés, les instruments précieux déjà acquis, témoignent de l'importance de l'établissement nouveau au point de vue des études astronomiques.

C'est encore l'astronomie, mais l'histoire de l'astronomie chrétienne au moyen-âge, qui nous a valu de la part de M. Bonnel une intéressante communication faisant suite à ses travaux sur le même sujet. Par des citations précises, M. Bonnel montre que, dès les premières années du moyen-âge, des idées exactes sur la sphéricité de la terre étaient enseignées au sein des écoles chrétiennes, et que la tradition, dans l'enseignement classique, n'en a pas été interrompue jusqu'au XII^e^ siècle.

Le climat lyonnais au point de vue météorologique est depuis longtemps l'objet des travaux de M. Lafon. Cette année, il vous a communiqué ses nouvelles recherches précédées d'une notice sur celles qui ont été faites antérieurement sur le même sujet. Deux savants Jésuites, les Pères Duclos et Béraud, donnaient dès 1736, une active impulsion à ces études, et ils ont laissé, le dernier surtout, de précieuses observations. Le Père Béraud les avait partiellement fait connaître à notre Académie vers le milieu du XVIII^e^ siècle. Christin, alors secrétaire de la Compagnie, et qu'une véritable passion poussait à la météorologie, n'ayant pu se procurer que des thermomètres défectueux, imagina d'en construire un lui-même ; il y réussit, et c'est à ses efforts que nous sommes redevables du thermomètre centigrade, connu dès lors sous le nom de thermomètre de Lyon. De 1780 à 1851, on ne fit plus à Lyon d'observations météorologiques suivies; à cette dernière époque, fut institué l'observatoire météorologique de la ville, que notre collègue, M. Lafon, dirige depuis plusieurs années.

Cet historique forme la première partie de l'important travail de M. Lafon; dans la seconde, il fait connaître ses nombreuses observations relatives au climat lyonnais pendant l'année 1876, en les rattachant aux principaux phénomènes météorologiques de l'Europe.

IV

Moins arides dans leur exposition que les sciences mathématiques et physiques, d'un accès plus facile à tous, les sciences naturelles et médicales se prêtent mieux aux communications.

Rappelons, sans y insister, un travail de M. Faivre sur la végétation de la vigne et du mûrier pendant les mois d'hiver, alors que le silence apparent de l'activité végétative ferait croire à un repos absolu. Il n'en est rien cependant : la pratique des boutures, les données de l'analyse chimique témoignent de cette vie intime ; elle se traduit doublement au printemps, et par l'accélération de la végétation préparée pendant l'hiver, et par la disparition presque complète de la matière sucrée que contenait le végétal à l'automne.

Dans l'ordre des recherches physiologiques, mentionnons encore le curieux travail, lu par M. le docteur Dor devant l'Académie, sur l'évolution historique du sens des couleurs. Il y combat cette thèse étrange que le sens des couleurs n'est pas le même chez l'homme moderne et chez l'homme de l'antiquité, qu'il serait une conséquence du perfectionnement de l'organe visuel. Bien faite pour séduire les transformistes, cette théorie compte parmi ses partisans le chancelier Gladstone et le docteur Magnus de Breslau. Homère est représenté dans leurs écrits comme appartenant à cette époque primitive où l'homme distinguait seulement les couleurs les plus vives ; ils pensent en trouver la preuve dans le nombre très-restreint de termes dont Homère faisait usage pour distinguer les couleurs différentes. Aux partisans de cette doctrine, il est facile de répondre par les textes de l'Ecriture Sainte et par l'étude des monuments égyptiens et assyriens antérieurs à l'époque d'Homère. Tous apportent le même témoignage, attestant que les couleurs en usage aujourd'hui, étaient déjà connues à cette époque reculée. La chimie en a apporté une preuve décisive

par l'analyse des couleurs provenant de peintures décoratives découvertes à Thèbes, à Memphis et sur les murs du temple de Jupiter Ammon. Il est ainsi prouvé que, dès les temps les plus anciens, les Égyptiens étaient en possession de dix-sept couleurs.

La sanction de l'expérience fait donc complètement défaut à des vues sur lesquelles songeaient déjà à s'appuyer les partisans de la doctrine Darwinienne.

Nous ne quitterons pas le terrain de l'histoire naturelle sans mentionner les deux notices intéressantes que M. Mulsant a consacrées à la vie et aux travaux de deux entomologistes distingués : M. Edouard Perris et notre regretté collègue M. Perroud.

Dans les sciences médicales nous avons à signaler plusieurs communications.

Toujours sur la brèche pour soutenir la cause de l'allaitement maternel, M. le docteur Perrin a fait une lecture sur l'étude comparative des mœurs de la Bretagne et de la France au moment de l'annexion. Il revient, à cette occasion, aux idées qu'il a déjà exposées dans une série de travaux d'une haute portée morale, sur la constitution chrétienne de la famille et sur l'importance de l'allaitement maternel.

Au sujet de la famille, M. Guimet combat la croyance trop facilement admise de la fréquence en Chine de l'infanticide ; selon lui, les Chinois mettent au contraire un soin extrême à se survivre dans leur postérité. L'abandon des enfants existe cependant par suite des causes qui le produisent dans tous les autres pays. L'hospice des enfants trouvés, tel qu'il est établi à Canton, est une sorte de marché d'enfants à l'usage de ceux qui n'ont pu avoir de postérité. A ce marché, n'en déplaise aux dames, les enfants mâles font prime à cause des rites funéraires que, selon les Chinois les fils sont plus aptes à remplir que les filles.

M. le docteur Marmy a présenté à l'Académie un rapport sur un travail de M. Girard de Cailleux, membre correspondant, inspecteur général des établissement d'aliénés à Paris. Nous ne sommes plus

au temps, dit-il, où la loi de 1790, n'envisageait la folie que comme un danger public; la loi de 1838, en la classant parmi les infirmités ordinaires, a voulu qu'elle fût traitée comme une maladie digne de pitié ; mais c'est surtout depuis l'année 1860, que le développement des asiles d'aliénés a atteint une proportion qui fait honneur à l'humanité. Dans le seul département de la Seine, trois hospices spéciaux ont été créés dans l'espace de neuf années et dans les meilleures conditions hygiéniques. Les aliénés, y recevant les soins intelligents et assidus de médecins expérimentés, ont vu singulièrement s'améliorer leur sort. La statistique comparée des guérisons obtenues dans les anciens hôpitaux et dans le nouvel hôpital Sainte-Anne est curieuse à consulter. D'un côté, la proportion est d'une guérison sur cent malades ; dans le nouvel hôpital Sainte-Anne, elle est d'une guérison sur quatre. Ces chiffres ont leur éloquence et ajoutent un intérêt puis ant à la communication de M. Marmy.

En terminant la nomenclature des travaux de l'Académie, nous devons une mention spéciale au congrès des orientalistes tenu à Lyon en septembre dernier. Dans ce congrès, dû surtout à l'initiative de M. Emile Guimet, dont le zèle éclairé pour la science et la délicate générosité n'ont pas besoin d'être loués, l'Académie a tenu une place importante, et par les communications intéressantes de plusieurs de ses membres, et par l'honneur fait à son président de diriger une des séances.

V

Nous avons essayé de résumer, le moins incomplètement possible, les travaux qui ont donné à nos séances pendant l'année 1878 autant de variété que d'intérêt. L'activité des membres de vos classes des lettres et des sciences ne s'est pas bornée à des communications intimes devant des collègues; des travaux destinés au public

ont pris place, soit dans les mémoires de l'Académie, soit dans des discours de réception, soit dans des rapports lus en séances générales à l'occasion de prix décernés, soit enfin dans des œuvres individuelles actuellement publiées ou en voie de publication.

Deux nouveaux volumes avaient été ajoutés l'année dernière à la collection de nos mémoires ; s'il n'a pas été possible, cette année, d'en continuer la série, du moins nous sommes en mesure d'annoncer que la publication du dix-huitième volume de la classe des lettres et du vingt-troisième volume de la classe des sciences ne se fera pas attendre.

Dans sa séance publique du 16 juillet, l'Académie a entendu les rapports de MM. Jules Michel, Desjardins, Tisseur, à l'occasion de prix importants ; elle a été d'autant plus heureuse de les décerner qu'elle réalise en cela les généreuses intentions des donateurs : le prince Lebrun, Arlès-Dufour, Dupasquier.

Sur le rapport de M. Jules Michel, le prix du prince Lebrun pour invention de procédés utiles aux manufactures lyonnaises, le même qu'avait obtenu, en 1805, l'illustre Jacquard, a récompensé une invention de M. Camel, filateur de soies.

L'appréciation motivée des titres de M. Collomb, architecte, par M. Desjardins, lui a valu le prix Dupasquier, destiné à encourager les artistes de l'école lyonnaise.

L'Académie n'a pas oublié le rapport de M. Tisseur sur les conclusions duquel, le prix Arlès-Dufour a été décerné à M. Marc Guyaz, auteur du meilleur mémoire sur le travail des femmes. Ces rapports, qui ont obtenu devant le public autant de succès que devant vous, ont fixé vos choix ; choix heureux, dont l'Académie n'aura sans doute qu'à s'applaudir. Il nous est impossible, en exprimant cet espoir, de ne pas rappeler l'honneur que lui ont fait, cette année même, plusieurs des lauréats du prix Ampère-Cheuvreux ; le dernier élu, M. Dumont, vient de conquérir dans les sciences un titre recherché ; le diplôme de docteur ès-lettres et le titre de vice-consul, à Londres, ont récompensé les travaux et le mérite de

M. Jusserand. Vous avez appelé au titre de correspondant M. Collet, professeur à la faculté des sciences de Grenoble, que ses travaux dans les sciences mathématiques ont fait connaître et apprécier.

VI

Une large part n'a cessé d'être faite parmi vous, aux recherches originales ; des œuvres ou des écrits dont nous citerons au moins les plus importants, sont l'expression de ces manifestations de l'activité spontanée et individuelle.

Dans les arts, des œuvres de gravure très-remarquées ont mérité à M. Danguin une première médaille à l'Exposition universelle.

Dans les sciences, M. André a adressé à l'Académie plusieurs mémoires relatifs à ses missions astronomiques, et M. Falsan a publié diverses études et recherches sur la géologie des environs de Lyon.

Dans les lettres, l'attention a été attirée par quelques articles intéressants pour notre Compagnie, publiés dans la *Revue des Deux Mondes*, et dus à un de nos éminents titulaires émérites, M. Bouillier, membre de l'Institut.

Signalons particulièrement le livre de M. Rougier sur la liberté commerciale, les douanes et les traités de commerce ; cet ouvrage. comme l'a si bien dit M. Ducarre, en en faisant ressortir le mérite, est un honneur à la fois pour l'auteur et pour l'Académie.

VII

« Il est de la nature des institutions humaines que le temps qui remue tout, selon l'énergique expression de Montaigne, y marque

incessamment son empreinte ». Rarement une année s'écoule sans que nous ayons à déplorer et à combler les vides que font dans nos rangs les circonstances, et surtout la mort.

Les circonstances nous ont privés de la collaboration de MM. de Lagrevol et Jules Michel, appelés à occuper à Paris des positions élevées. Leur active participation à nos travaux, non moins que leur constant dévoûment à nos intérêts laisseront parmi nous le plus sympathique souvenir.

La mort nous a enlevé deux membres titulaires, deux émérites et deux associés.

M. Perroud faisait partie de l'Académie depuis 1857. Il y a tenu une place honorable comme naturaliste et il lui a rendu comme trésorier des services qu'elle ne peut oublier.

Martin Daussigny a suivi de bien près Perroud dans la tombe. Sa science archéologique, ses nombreuses communications et les discussions qu'il savait si bien provoquer et soutenir, ont été souvent l'intérêt de nos séances et lui assurent parmi nous un durable souvenir.

M. de La Saussaye a appartenu à l'Académie pendant plus de vingt ans ; il lui a été trop assidûment attaché, il en a trop bien servi les intérêts par ses nombreux travaux, pour que nous ne rattachions pas à sa mémoire un hommage plein de reconnaissance. En vous dédiant son dernier ouvrage, l'*Histoire littéraire de Lyon*, il vous a donné la mesure d'un attachement que l'éloignement n'avait pu affaiblir.

M. Leymerie, professeur à la faculté des sciences de Toulouse, faisait partie de la Compagnie depuis 1835. Les exigences professionnelles qui le tenaient éloigné de Lyon, ne lui avaient pas fait oublier l'Académie, à laquelle il a toujours adressé les travaux qui lui ont fait un nom en minéralogie et géologie.

Ai-je besoin, messieurs, de vous rappeler les titres de deux de nos illustres membres associés, dont la vie a été vouée tout entière au service des plus nobles causes. Les noms de Claude Bernard et de

Mgr Dupanloup sont de ceux qu'il suffit de prononcer pour rappeler d'incontestables services rendus à la vérité, à la science et à la religion.

VIII

Les élections de cette année ont permis de combler quelques-uns des vides que nous venons de signaler.

Vous avez nommé membres titulaires :

Dans la classe des sciences : M. le docteur Marmy et M. André ;

Dans la classe des lettres : MM. Valantin et Perret de la Menue. Les rapports si nets, si complets de MM. Loir, Desjardins et Rougier ont motivé et fixé des choix dont l'Académie a déjà eu lieu de s'applaudir.

Deux membres correspondants ont été élus dans la classe des sciences : M. Coppi, professeur à Modène, connu par ses travaux géologiques, et M. Collet dont nous sommes heureux de rappeler le nom comme lauréat du prix Ampère-Cheuvreux.

IX

Si l'adjonction de nouveaux collègues a été pour nous une véritable satisfaction, les distinctions qui ont récompensé le mérite de nos confrères plus anciens, ne nous ont pas trouvés moins sympathiques.

A la suite de l'Exposition universelle, un de nos membres associés les plus éminents, M. Pasteur, a obtenu une médaille d'or et le titre de grand officier de la légion d'honneur.

Une médaille d'or a été accordée à M. Guimet pour ses produits chimiques.

La croix de chevalier de la légion d'honneur a été conférée à

M. Guigue pour ses nombreux écrits historiques et archéologiques, et à M. André, pour les services qu'il a rendus à la science pendant ses missions si périlleuses à la Nouvelle-Calédonie et dans l'Amérique du Nord.

MM. Reignier et Fabisch ont reçu du Ministre de l'Instruction publique les palmes d'officier d'Académie.

M. Chauveau, notre savant physiologiste, a été nommé correspondant de l'Institut, et le prix Gobert, l'un des plus enviés de l'Académie française, a été décerné à un de nos correspondants, M. Chantelauze. C'est la seconde fois depuis quelques années que cet honneur est fait à notre Académie.

X

Messieurs, le tableau que nous venons de placer sous vos yeux, vous aura permis peut-être d'apprécier l'importance du rôle qu'a rempli cette année l'Académie de Lyon.

Elle a su entretenir parmi ses membres une émulation, une activité qui se sont traduites par les travaux nombreux et variés qui vous ont été communiqués.

Elle a continué à faire vivre d'une vie intellectuelle commune, les représentants les plus autorisés des arts, des sciences et des lettres.

En dehors de ses rangs, et par les prix qu'elle a décernés, et par ceux qu'elle propose, elle encourage des recherches essentiellement utiles aux intérêts moraux, industriels et artistiques de notre grande cité.

Par ses séances générales, la Compagnie a rapproché d'elle un public d'élite; par ses choix heureux, elle s'est associée à des hommes qui sauront seconder ses efforts.

Ces efforts pour le développement des lettres, des sciences, des

arts, ne deviendraient-ils pas plus fructueux encore, si un jour voyait se réaliser l'union qu'un de nos plus savants confrères, M. Bouillier, appelait naguère de ses vœux et dont il a si bien fait ressortir les avantages; nous voulons parler des rapports à établir entre l'Institut et les Académies de province. Associée d'une manière plus intime et plus complète au mouvement intellectuel du pays, l'Académie de Lyon verrait encore s'accroître son importance et nous trouverions sans doute, grâce à ce puissant concours, le moyen de faire plus efficacement le bien autour de nous.

DES

APPLICATIONS DU FEU A L'HYGIÈNE

DANS LES TEMPS PRÉHISTORIQUES

DISCOURS DE RÉCEPTION

A L'ACADÉMIE DES SCIENCES, BELLES-LETTRES ET ARTS DE LYON

Prononcé dans la séance publique du 21 décembre 1878

PAR

J. ROLLET

Professeur d'hygiène à la Faculté de médecine.

Messieurs,

En m'admettant parmi vous dans la section de médecine, que vous pouviez ouvrir à tant d'autres mérites, vous m'avez fait un honneur auquel j'attache un grand prix et dont je voudrais vous témoigner ma reconnaissance par un tribut académique qui ne soit pas trop indigne de cette solennité. Les travaux qui ont rempli la meilleure partie de ma vie médicale et qui m'ont concilié vos suffrages, ne sont guère de nature à être produits devant l'assemblée d'élite que vos séances annuelles attirent dans cette enceinte. Pourtant, je n'ai pas dû renoncer à traiter devant vous une question afférente à la médecine, à cette science qui a été le culte de tous mes instants, avec laquelle j'ai passé de la jeunesse à l'âge mûr, et qui m'aidera, je l'espère, à traverser cette période qui n'est déjà plus la maturité, et qui

a besoin, plus que toute autre, d'être occupée par le travail et soutenue par une bienveillante confraternité.

Permettez-moi donc, Messieurs, de rester, autant que possible, dans le cercle de mes études habituelles en empruntant mon sujet, sinon à la médecine proprement dite, avec ses notions abstraites et ses procédés techniques, du moins à l'une de ses branches, à la moins aride, à la plus accessible, parce qu'elle est à l'usage de tous, je veux dire à l'hygiène, et en particulier à celle des premiers âges de l'humanité.

Les restes de l'homme et de son industrie qui gisaient dans les couches des terrains moderne, quaternaire et même tertiaire, et que les paléontologistes ont exhumés dans ces dernières années, ne sont pas sans nous avoir donné des indications intéressantes sur les habitudes hygiéniques des races humaines primitives. Aussi peut-on dire sans paradoxe que l'hygiène la plus élémentaire, si l'on veut, et la moins savante, mais celle qui, tout nouvellement connue, a au plus haut degré l'attrait de l'actualité, c'est l'hygiène avant l'histoire.

Le sujet, il est vrai, est très-vaste, et il soulève des questions encore bien obscures d'anthropologie. Il exigerait, pour être traité dans son ensemble, des connaissances en histoire naturelle plus étendues que les miennes. Mais j'ai compté sur votre indulgence, et avec cette pensée que vous n'avez pas voulu m'imposer des obligations qui dépasseraient la mesure de mes forces, j'ai cru devoir n'envisager qu'un des points restreints de la question et vous entretenir surtout des applications du feu à l'hygiène de l'homme dans les temps préhistoriques.

Le feu dut être découvert en même temps que naquirent ces premiers arts qui, selon l'expression de Bossuet, servaient de fondement à la vie humaine, et dont la tradition de Moïse ne fait pas voir le commencement.

La mythologie grecque rapporte cette découverte à Prométhée. Est-ce au ciel, à l'éclair, c'est-à-dire à la lumière électrique que Pro-

méthée l'emprunta? ou bien est-ce au gaz spontanément inflammable qui sort des marais vaseux situés entre la Caspienne et le Caucase? Les lieux de l'Asie qui présentent ces dégagements de matières inflammables étaient autrefois en grande vénération. Le plus célèbre était Bakou, où les Guèbres adorateurs du feu construisirent un temple. Quoi qu'il en soit, la fable grecque du géant enchaîné sur le Caucase montre assez le haut prix auquel la race hellénique se vantait d'avoir obtenu la conquête du plus caché et du plus puissant des anciens éléments.

Ceux qui prétendent que l'homme n'a pas toujours possédé le feu citent comme exemple les habitants des îles Marianes qui, d'après les récits du Père Gobien, ne le connaissaient pas, et dont la surprise ne fut jamais plus grande que quand Magellan le leur montra pour la première fois. Mais la même famille humaine, qui dans le principe disposait de cet agent, a pu en être privée plus tard si, ne sachant pas le produire, elle a négligé l'emploi des moyens nécessaires pour le conserver. Encore aujourd'hui, certaines tribus sauvages se bornent à l'entretenir et le transportent partout avec elles à l'état de braise allumée. On sait que chez les Romains les vestales veillaient nuit et jour sur le feu sacré. Lorsqu'elles le laissaient s'éteindre, elles subissaient la peine du fouet, et lorsqu'elles violaient leur vœu de chasteté elles étaient enterrées vives.

On pourrait citer d'autres institutions ou des coutumes encore plus anciennes, qui témoignent toutes de la difficulté que l'humanité primitive éprouva à produire le feu, et de l'intérêt capital qu'elle attachait à sa conservation.

Quant à la paléontologie, aussi loin qu'elle fasse remonter l'homme, elle nous le montre avec des armes de pierre et en possession du feu.

On ne sait pas au juste si l'homme pliocène à qui sont dues les incisions faites au tibia de rhinocéros trouvé par M. Desnoyers dans la sablonnière de Saint-Prest, si celui qui a entaillé les vertèbres de baleine retirées par M. Capellini des argiles de Monte-Aperto, con-

naissaient le feu ; mais leur aîné à tous deux, l'homme miocène de la Beauce qui nous a laissé les silex découverts à Thenay par M. l'abbé Bourgeois, l'avait à sa disposition et s'en servait déjà en plein âge tertiaire moyen.

J'ai pu voir dans une des vitrines de l'Exposition anthropologique les silex de M. l'abbé Bourgeois, ainsi que des restes d'animaux contemporains de ces premiers vestiges de l'industrie humaine. Ils portent la trace évidente d'une sorte de calcination. Autant qu'on en peut juger, ces silex sont des haches ou des grattoirs assez grossiers qu'on a fait éclater par l'ignition et qu'on a retaillés légèrement pour en égaliser le tranchant.

D'ailleurs, l'homme a traversé la période glaciaire qui a fait périr ou émigrer les grands mammifères, ses premiers compagnons, et s'il a survécu, sans être doué d'une force de résistance au froid supérieure à la leur, c'est grâce aux moyens artificiels de chauffage qu'il a su se procurer.

L'hygiène, en effet, a été des premières à bénéficier de la possession et de la mise en œuvre du feu, dont elle a du reste beaucoup contribué à multiplier les applications.

Dans les sociétés naissantes l'art de conserver la santé est des plus simples ; il ne vise, pour ainsi dire, que les besoins essentiels et primordiaux de la nature humaine. Il embrasse, il est vrai, la vie et la mort; mais la vie représentée avant tout par les nécessités impérieuses de l'alimentation, et la mort par des restes inanimés, très-respectables sans doute, mais qu'on est bien forcé de rendre inoffensifs.

Le feu a été le principal agent de l'hygiène ainsi ramenée à ses parties fondamentales : les aliments et les sépultures. Dès l'origine, si on laisse de côté son emploi pour le chauffage et d'autres applications plus accessoires, il eut surtout des usages culinaires et des usages funéraires.

Considérons d'abord l'hygiène alimentaire, prenons la bromatologie dans son acception la plus large, en y faisant rentrer toutes

les améliorations successives apportées au régime de l'homme ; nous reconnaîtrons sans peine qu'elle a subi de grands changements et qu'elle s'est singulièrement perfectionnée depuis les temps préhistoriques ; et pourtant, qu'on y réfléchisse, elle n'a jamais réalisé de progrès plus important que l'application du feu à la cuisson des aliments. Ce progrès date des premiers âges de l'humanité, les découvertes modernes de la paléontologie ne laissent aucun doute sur ce point : l'agent qui a permis à l'homme de créer toutes les industries, celui avec lequel il a pu dompter la nature, lui servit tout d'abord à inventer la cuisine.

La cuisson des aliments a profondément modifié les habitudes et, dans une certaine mesure, l'état social des premières races humaines ; mais il y aurait évidemment de l'exagération à prétendre, avec Virchow, qu'elle sépare l'une de l'autre les deux grandes phases de civilisation que l'humanité a traversées. En tous cas, elle trace une première ligne de démarcation entre l'homme et la brute ; car si l'instinct de quelques animaux va jusqu'à leur faire rechercher certaines substances douées de la propriété de se décomposer naturellement et dont la digestion est par cela même plus facile, l'intelligence de l'homme seule a pu comprendre les avantages attachés à la cuisson des aliments, et il a fallu son génie pour faire subir à la matière nutritive cette première transformation.

La cuisson des aliments a rendu l'homme beaucoup plus indépendant de la nature, en lui permettant d'utiliser des substances de grande consommation qu'il avait, d'autre part, le pouvoir de produire par le travail agricole. Il y a une solidarité trop peu remarquée et pourtant très-frappante entre l'agriculture et la cuisine. Les céréales, par exemple, constitueraient de très-médiocres aliments si on devait les ingérer à l'état de crudité, et on les aurait probablement dédaignées si on n'avait pas su les soumettre à l'action du feu.

L'Australien sauvage qui ne fait pas cuire ses aliments passe avec indifférence devant les rizières qui, dans le nord de la Nouvelle-Hollande, sont des productions naturelles du sol. Ce fait n'indique-

t-il pas que c'est la connaissance de la cuisson qui a répandu l'usage des céréales, et qu'aux anciennes époques du monde, comme de nos jours, le laboureur eût été peu encouragé à tracer son pénible sillon si ce qu'il devait manger à la sueur de son front, au lieu du pain, eût été de la farine ou de la pâte?

La cuisson est beaucoup moins nécessaire à la viande qu'aux substances amylacées. Elle est utile en ce sens surtout qu'elle détruit les germes que la chair animale peut contenir et qui sont la cause chez l'homme de diverses maladies virulentes ou parasitaires. Elle donne aussi à la viande une meilleure apparence et plus de saveur, mais sans la rendre plus propre à la nutrition. En supposant donc que quelques-unes des peuplades les plus déshéritées des anciens âges aient été privées du feu, elles n'en trouvaient pas moins dans la viande crue un aliment de digestion facile, adopté encore de nos jours par des nations civilisées qui se contentent d'une cuisson incomplète, et même recommandé dans bien des cas par la Faculté.

L'homme a-t-il été primitivement frugivore ou carnivore? C'est en vain qu'on opposerait sur ce point la science à la tradition, car c'est une question à laquelle la paléontologie n'est pas en mesure de faire une réponse précise, pas plus qu'à tout ce qui concerne, à proprement parler, l'homme primitif. Aussi haut qu'elle remonte, elle ne peut pas avoir la prétention de suivre le genre humain jusqu'à sa souche originelle. Elle n'aurait d'ailleurs aucun moyen de reconnaître le premier homme si par hasard elle le rencontrait. Elle s'arrête sur les traces d'un ancêtre qui n'était pas sans avoir lui-même des ascendants, peut-être ceux que Falconer espérait trouver en Asie. Cet ancêtre se servait de ses armes pour se procurer de vive force des aliments. Le produit le plus ancien de l'industrie humaine, nous l'avons dit, c'est le silex taillé. Les premiers vestiges géologiques des actions de l'homme, ce sont des entailles faites sur des os d'animaux. L'homme lui-même, à cette époque si prodigieusement reculée, ne nous est connu par aucune pièce de son squelette. Pour-

tant, à ces indices, qui ne reconnaîtrait un chasseur ? Il se nourrissait de gros gibier ; mais peut-on dire s'il en faisait sa nourriture exclusive, et si ses aïeux, placés dans des conditions différentes, n'avaient pas été frugivores ?

Les savants auteurs des *Crania Ethnica*, MM. de Quatrefages et Hamy ont cherché à faire le classement des races humaines fossiles. Ils n'ont pu opérer que sur un petit nombre d'échantillons : une quarantaine de têtes plus ou moins intactes, des fragments assez nombreux du crâne et de la face, beaucoup d'os du tronc et des membres, et quelques squelettes entiers.

La race qu'ils considèrent comme la plus ancienne, en dehors, bien entendu, de celles dont nous ne possédons aucun ossement, est la race de Canstadt, à laquelle se rapportent le fameux crâne de Néanderthal et la mâchoire de la Naulette.

Elle occupait une bonne partie de l'Europe au commencement de l'époque quartenaire, et surtout les bassins du Rhin et de la Seine, l'Italie jusqu'à l'Olmo, s'étendant du côté de l'Espagne, probablement jusqu'à Gibraltar.

L'homme de Canstadt, à en juger par son crâne et sa face, avec ses saillies sus-orbitaires si prononcées, devait présenter un aspect étrangement sauvage, en harmonie, du reste, avec l'inclémence du milieu dans lequel il vécut.

Son industrie était bien modeste, mais ses silex étaient déjà moins grossiers que ceux de l'âge tertiaire. Les pointes de flèches dont il faisait usage rappellent les lances en obsidienne de la Nouvelle-Calédonie, et la hache d'Abbeville ressemble à celle de certains Australiens. Il paraît avoir mené une vie errante ; on ne lui connaît que peu de demeures, comme la caverne de la Naulette. Rien ne semble indiquer qu'il eût des lieux de sépulture. Tout annonce qu'il vivait en chasseur poursuivant le mammout, le rhinocéros tichorhinus, l'ours et l'hyène des cavernes.

A la race de Canstadt succédèrent les races de Cro-Magnon et de Furfooz.

L'homme de Cro-Magnon, en certains endroits, dans les alluvions de Grenelle, par exemple, a été trouvé immédiatement au-dessus de celui de Canstadt. Il est donc aussi fort ancien. Il a connu les grands mammifères aujourd'hui éteints ou émigrés. Plus sociable, plus sédentaire que l'homme de Canstadt, il habitait des cavernes où il a laissé de nombreux spécimens de son industrie. Dans la seule vallée de la Vézère, depuis le village des Eyzies jusqu'à l'abri sous roche du Moustier, on ne compte pas moins de huit stations humaines. La même race était encore répandue sur beaucoup d'autres points, car on la retrouve dans la grotte et les abris de Bruniquel, dans les cavernes de Gourdan, d'Excideuil, de Duruty, de l'Homme mort, et c'est elle aussi qu'on a reconnue dans les stations si curieuses de Solutré et de Menton. Elle était belle, et réunissait tous les caractères crâniologiques qu'on regarde généralement comme les signes d'un grand développement intellectuel.

Cette race perfectionna beaucoup ses armes et son outillage. Les silex du *type moustérien* ne diffèrent pas sensiblement de ceux que nous a laissés la race de Canstadt, mais la pointe de flèche régulièrement barbelée du *type magdalénéen* indique déjà un grand progrès, et les armes du *type solutréen*, qui marquent le dernier terme de l'industrie de la race de Cro-Magnon, atteignent un très-haut degré de perfection.

Les hommes de cette époque les plus anciens, ceux de l'âge moustérien, vivaient au milieu des grands mammifères dont ils avaient à se nourrir. Le cheval et l'aurochs étaient leur gibier habituel ; mais le mammout, l'ours des cavernes, le lion, l'hyène servaient aussi à leur alimentation. Dans la suite, en présence d'une faune différente, les Troglodytes de la Vézère durent modifier leur régime. Ils continuèrent à chasser la grosse bête, le mammout quand il se présentait, mais c'est le renne qu'on voit prédominer de beaucoup dans les débris de leurs repas. On le trouve associé aux squelettes de petits mammifères, comme le lièvre et l'écureuil. Les oiseaux entrent alors pour une part considérable dans les restes de cuisine, et au Gour-

dan on a pu déterminer jusqu'à vingt espèces distinctes. Plus tard, à l'âge magdalénéen, les poissons y figurent aussi; mais, pour les hommes de cette époque, la pêche était encore une sorte de chasse. Ils n'employaient pas le filet, mais le harpon, et ils n'attaquaient que les grandes espèces, le saumon dans le Périgord, et le brochet dans les Pyrénées. Quant à l'homme de Solutré, on sait quelles hécatombes de chevaux il a faites. L'immense majorité a été abattue de quatre à huit ans. Aux yeux de M. Toussaint cette accumulation étrange de débris d'une seule espèce, le choix d'animaux dans la force de l'âge sont inexplicables si l'on n'admet pas l'existence de grands troupeaux où l'homme puisait à volonté.

La race de Cro-Magnon ne songeait pas uniquement à sa nourriture : elle avait des aiguilles d'os presque aussi effilées que les nôtres pour se faire des vêtements; elle ne dédaignait pas les objets de parure et elle fut artiste. Soit sur la pierre, soit sur l'ivoire, ou sur l'os ou le bois de renne, elle nous a laissé des gravures et des sculptures variées, et surtout des dessins d'animaux dénotant un sentiment artistique déjà prononcé, et la plupart remarquables par la grande exactitude des détails.

La race de Furfooz, venue après celle de Cro-Magnon, est la dernière des trois races fossiles. Elle est représentée surtout par l'homme quaternaire de la Belgique; mais c'est au même type que se rapportent la race de Grenelle, et celle qui a été découverte plus près de nous, à la Truchère, en 1868, par M. Legrand de Mercey. Enfin les crânes de Solutré, si bien étudiés par MM. l'abbé Ducrost, Lortet et Chantre, appartiennent, il est vrai, pour la plupart au type dolychocéphale de Cro-Magnon, mais plusieurs d'entre eux se rattachent au type brachycéphale de Furfooz, comme si les deux races avaient occupé successivement la même station.

Les Troglodytes belges n'avaient pas des armes aussi perfectionnées que ceux de la Vézère et de Solutré; ils n'en chassaient pas moins le gros gibier et savaient atteindre le petit. Le trou de Chaleux a fourni les restes de nombreux chevaux, de plusieurs bœufs, de

quelques rennes, de seize renards, de cinq sangliers, de trois chamois, de trois aurochs, d'un ours brun, d'un antilope. On y a trouvé en outre des os de lièvre, d'écureuil, de rat de Norwège ; des débris de plusieurs oiseaux, des restes de poissons d'eau douce. La faune du trou des Nutons est à peu près la même, mais la proportion des espèces est parfois intervertie.

Ces animaux, l'homme quaternaire ne s'en nourrissait à l'ordinaire qu'après les avoir soumis à l'action du feu. La quantité de charbons, d'os calcinés et de cendres qui existent dans beaucoup de stations ne permet pas de douter que le feu ne servît alors à la cuisson des aliments ; mais son mode d'emploi est quelque peu problématique.

La supposition la plus vraisemblable est que la viande fut d'abord grillée ou rôtie. En général, à en juger par les ossements retrouvés, le tronc des grands mammifères abattus à la chasse était dédaigné et laissé sur place ; on n'apportait à la station que les quartiers et la tête de l'animal. Les os longs qui renferment la moelle sont presque partout fendus méthodiquement pour ménager celle-ci. MM. Lartet et Christy pensent même qu'on employait pour la manger un ustensile particulier, la spatule en bois de renne qu'ils ont appelée la cuiller à moelle.

Les deux premières races, celle de Canstadt et celle de Cro-Magnon s'en tinrent selon toute apparence à cette cuisine rudimentaire. Elles ne nous ont laissé ni l'une ni l'autre aucune trace de poterie, et rien n'indique même qu'elles aient connu le four des Polynésiens.

La race de Furfooz, au contraire, exerça l'art du potier, et c'est en cela surtout qu'elle se distingue pour nous des races précédentes, car la poterie donna lieu à un nouveau mode de cuisson ; on inventa alors le pot au feu.

M. Dupont a trouvé des débris de poterie dans toutes les stations belges qu'il a fouillées, il a pu retirer du trou du Frontal des fragments en nombre suffisant pour reconstituer le vase dont ils avaient fait partie. Le musée de Lyon possède de précieux spécimens de

ces poteries anciennes trouvées à Solutré. La collection Christy en contient aussi un certain nombre. M. Fraas a recueilli près de Blaubeuren des fragments de terre cuite en forme de coupe, et Virchow des débris d'argile sur une place à feu de la grotte d'Einhorn. Dans d'autres stations moins anciennes on trouve des pots de terre mieux conformés pour l'usage culinaire, et noircis du reste par l'action du feu.

Virchow a de grandes complaisances pour le pot au feu, il le glorifie, il attache presque autant d'importance à son installation au domicile de l'homme qu'à la découverte même de la cuisson des aliments ; il fait dater de chacun ces deux événements une ère nouvelle de civilisation. Le pot au feu, pourtant si modeste, aurait complètement changé, selon lui, la condition sociale de la femme ; car, la marmite une fois inventée, la ménagère s'en serait emparée, et c'est ainsi que, d'esclave qu'elle était auparavant, elle serait devenue gardienne et maîtresse du foyer domestique.

Sans faire appel à des considérations de cet ordre, il faut bien reconnaître qu'à la fabrication des premières poteries, et à la cuisson de la viande dans l'eau bouillante, se rattache toute une révolution culinaire. L'homme de Furfooz a certainement réalisé un grand progrès, puisqu'au rôti, qui tout compté ne faisait qu'un plat, son invention a substitué le potage et le bouilli, qui en font deux. Ce dernier, tout le monde en convient, est loin d'avoir les qualités de la viande rôtie, et l'auteur de la *Physiologie du goût* va jusqu'à dire que les professeurs n'en mangent jamais ; mais le bouillon est l'aliment des malades et des convalescents, et depuis les temps quaternaires quels services n'a-t-il pas rendus à la médecine !

Après les races précédentes vinrent celles de la pierre polie, avec lesquelles nous sortons des temps quaternaires pour entrer dans la période géologique actuelle.

En arrivant en Europe, les hommes de la pierre polie s'y rencon-

trèrent avec les survivants des races quaternaires. Dans les tombes néolithiques de Solutré, comme dans les grottes sépulcrales de la Marne, les crânes ont fourni des spécimens de tous les types précédents, celui de Canstadt excepté. Le fond de cette population néolithique n'en appartient pas moins à un type nouveau venu, qui par la beauté et la régularité des formes osseuses de la tête ne le cède en rien aux Européens modernes. En outre, les races nouvelles, croisées avec les anciennes, ont formé des races métisses presque aussi variées déjà qu'aujourd'hui,

C'est le nord de l'Europe, c'est le Danemark qui a fourni les premiers et les plus nombreux documents sur le régime alimentaire des hommes de la pierre polie. Sur différents points de la côte danoise, particulièrement dans la partie septentrionale, où la mer a découpé les criques connues sous le nom de fiords, on a trouvé d'immenses amas de coquilles et d'autres restes d'animaux : ce sont les Kjækken-Mœddings ou débris de cuisine de races très-anciennes, chez qui l'icthyophagie était le régime prédominant.

L'homme seul a pu former ces amas et révèle d'ailleurs sa présence par les produits de son industrie mêlés aux restes de ses repas. La pierre presque toujours grossièrement taillée en constitue la matière. Toutefois dans quelques-uns des Kjækken-Mœddings, on rencontre, au milieu de ces traces d'une industrie toute rudimentaire, quelques objets également en pierre, mais dont le travail accuse le perfectionnement caractéristique de la pierre polie. Il y avait là une population aujourd'hui oubliée, vivant d'abord à l'état tout à fait sauvage, mais ayant acquis plus tard un certain développement social.

Les Kjækken-Mœddings, dans certains endroits, ont un mètre et demi à trois mètres d'épaisseur, de trente à soixante mètres de largeur, et leur longueur atteint parfois jusqu'à trois cents mètres. Dans les régions plates, ces débris de cuisine forment de véritables collines (1). On y trouve des coquilles d'huître, de cardium, de

(1) Ces débris de cuisine ne sont pas sans présenter quelque analogie avec certains résidus entassés de l'industrie moderne. Ainsi, sur presque

moule, de littorine ; des vénus, des buccins, des hélices, mais en moins grande proportion. Les arêtes de poissons y abondent ; elles proviennent du hareng, du cabillaud, de la limande et de l'anguille. Les ossements de mammifères y sont aussi en assez grand nombre. Les plus communs sont ceux du cerf, du chevreuil et du sanglier ; d'autres en petit nombre, il est vrai, proviennent de l'ours brun, du loup, du renard, de la loutre, du marsouin, du phoque, du castor, du hérisson, du rat d'eau, du chat sauvage, du chien. Le chien paraît avoir été domestiqué à cette époque par l'homme qui en faisait quelquefois sa nourriture. Les oiseaux dont on a recueilli les os dans ces débris de cuisine appartiennent à des espèces peu nombreuses, la plupart aquatiques.

Des engins variés, des pointes de flèches, et non-seulement des harpons, mais des hameçons en os, montrent qu'alors l'homme était chasseur et pêcheur. Il l'était déjà auparavant, mais il se contentait, à la pêche, de harponner les grosses espèces, tandis qu'à l'âge de la pierre polie il fit usage de la ligne et du filet, et c'est ainsi que sur les rivages de la mer, sur les bords des lacs et des cours d'eau, il put se procurer assez de poisson pour en faire la base de son alimentation.

Toutefois les Kjækken-Mæddings n'appartiennent pas à une époque unique et bien définie, et ils ont donné lieu à des interprétations diverses.

Dans d'autres stations humaines moins complexes, on rencontre les preuves matérielles de progrès bien autrement importants, in-

toute la côte anglaise, notamment dans le Yorkshire et dans le pays de Galles, les usines à fer ont pris l'habitude de couler leurs scories et de précipiter des blocs encore rouges de feu dans la mer. A Middlesboroon-Tees, où sont concentrées de puissantes forges, on voit des jetées formées de ces scories qui atteignent déjà 12 à 15 mètres de haut, et dont l'une s'avance dans la mer de plus de 200 mètres. Les marcs de soude forment aussi près des fabriques, en Angleterre et même en France, des amas parfois gigantesques. Ceux de la fabrique de Dieuze, par exemple, sont évalués à plus de 700,000 mètres cubes.

troduits dans l'hygiène alimentaire par les hommes de la pierre polie. C'est à eux en effet que se rapportent les premiers vestiges de la mouture des céréales, de cette industrie qu'on ne trouve que chez les peuples qui, de chasseurs et de pêcheurs, sont devenus agriculteurs, en passant en général par un état intermédiaire, l'état pastoral.

Peut-être serait-il déjà possible de voir à la fin des temps quaternaires quelques indices d'une sorte de vie pastorale ; mais, ni à l'âge de la pierre taillée, ni à celui de la pierre polie, il ne faudrait s'attendre à rencontrer des pasteurs tels que nous les représentent les traditions orientales, ou tels que les ont chantés les poètes bucoliques.

Vers la fin des temps quaternaires, la vie pastorale, si on peut l'appeler ainsi, était toute spéciale et fort rude. Si quelques tribus de cette époque eurent des troupeaux de rennes et de chevaux, ce qui est assez probable, ces animaux devaient vivre à l'état de liberté, à peu près comme ceux des Steppes et des Pampas. Néanmoins l'homme de Solutré n'est pas comparable aux Kirghis ou aux Gauchos, car il n'élevait ses chevaux ni pour le travail ni pour la guerre ; il les avait sous la main comme un gibier de réserve. C'est un pasteur qui tirait sur ses troupeaux. Il fut le plus grand hippophage des hommes préhistoriques, puisque ses débris de cuisine contiennent les os de plus de quarante mille chevaux ; mais c'était dans des temps difficiles, quand ses voisins et lui-même n'étaient exempts ni de la faim, ni de la maladie (1).

(1) Dans la vitrine 162 de la galerie géologique du musée de Lyon se trouve un squelette complet de femme de la station de Solutré. Ce squelette que M. Lortet m'a montré, il y a 4 ou 5 ans, et que nous avons examiné ensemble, a dû appartenir à une femme d'une cinquantaine d'années, et porte sur divers points, principalement sur les faces antérieures des tibias des exostoses très-prononcées. Nous ne savons rien de précis sur leur structure, car nous n'avons pas jugé à propos de les soumettre à des coupes, mais elles ont le même siége et la même forme que les exostoses syphilitiques. A coup sûr, ce squelette présente un fait très-curieux de pathologie préhistorique, et s'il s'en rencontrait d'autres ana-

Ainsi donc, c'est à l'époque de la pierre polie que l'homme passa, sans autre transition appréciable, de la chasse et de la pêche à l'agriculture, c'est-à-dire à la condition sociale la plus favorable au progrès moral et intellectuel, à cet état fortuné qui, sous le soleil d'Orient, dans les plaines fécondées par le Nil, et sur les bords du Tigre et de l'Euphrate, donna un essor si précoce et si rapide aux deux premières civilisations du monde.

L'homme néolithique travaillait la pierre avec un art infini. Ses polissoirs, ses armes, ses ornements, ses engins de pêche et de chasse, quoique fabriqués avec beaucoup de perfection, intéressent peu l'hygiéniste. Il n'en est pas de même des moulins à céréales qui touchent de très-près à la bromatologie, ou font partie du moins d'un outillage qui ne lui est pas étranger.

Le plus remarquable est le moulin de Penchasteau trouvé près de Nantes, dans un tombeau appartenant à la pierre polie. Il est des plus simples. C'est une pierre oblongue, large de soixante centimètres et excavée à sa surface supérieure. Elle servait évidemment à écraser le grain avec un rouleau de pierre, ou tout uniment avec un caillou rond promené dans son excavation.

On a découvert des grains de blé qui remontent à l'âge de la pierre. Ils avaient subi l'action du feu. Ils gisaient dans des foyers mêlés à des poteries et à des silex.

Plus tard, à l'époque du bronze, quand tout se perfectionne, on voit apparaître le moulin formé de deux meules superposées, dont l'une est mue par-dessus l'autre.

Dans certaines stations lacustres, on a recueilli jusqu'à des boisseaux de céréales carbonisées, quelques-unes même à l'état d'épis.

logues qu'on pût lui comparer (les crânes Péruviens considérés par M. Parrot comme atteints de déformations syphilitiques sont loin d'être aussi anciens, plusieurs même sont postérieurs à la conquête espagnole), il y aurait lieu de reprendre la question si controversée de l'origine de la syphilis; et peut-être faudrait-il reporter cette origine à une époque singulièrement antérieure à la découverte de l'Amérique, ainsi qu'à toutes les dates indiquées par les partisans de l'ancienneté de la maladie.

Beaucoup de ces épis étaient de l'orge à six rangs (hordeum hexasticon) l'espèce même, suivant de Candolle, que cultivaient les anciens Égyptiens. On a, en outre, retrouvé de véritables pains. Les morceaux carbonisés de ces pains montrent qu'ils étaient faits avec une farine grossière, contenant des grains mal broyés. Ces morceaux sont plats et indiquent une forme circulaire pour le pain tout entier.

C'est aussi à cette époque qu'on voit se développer l'art pastoral proprement dit, caractérisé par l'asservissement et l'élevage des espèces animales domestiques.

Dans les stations lacustres de la Suisse, à l'âge de la pierre polie, il existait, au dire Rutimeyer, six espèces d'animaux domestiques : le bœuf, le cochon, la chèvre, le mouton, le chien et le cheval, ce dernier très-rare. L'espèce bovine formait trois variétés ; aux deux variétés sauvages, l'urus et l'aurochs, était venu s'ajouter le bœuf. Les espèces sauvages l'emportaient encore de beaucoup sur les autres, mais l'art de la domestication, qui fit à l'âge de bronze des progrès considérables, était certainement connu à l'époque néolithique et avait pris même un assez grand développement.

Tout porte à croire que c'est l'Asie qui a été le berceau du genre humain. C'est de là que paraissent être venus les premiers animaux avec lesquels l'homme a vécu. La Sibérie et le Spitzberg, à l'époque tertiaire, étaient couverts, d'après M. de Saporta, d'une riche végégation et de plantes attestant un climat tempéré. Les barenlands de nos jours nourrissaient de grands herbivores : le mammout, le rhinocéros trichorhinus, le renne, en un mot, les mêmes animaux qui se montrent en Europe au début de l'époque quartenaire et qui vraisemblablement y arrivèrent avec l'homme. Mais l'origine asiatique des espèces animales qu'on trouve réduites à l'état domestique, au temps de la pierre polie, a été établie d'après des données beaucoup plus précises. C'est de l'Asie, à n'en pas douter, que sont venus nos animaux le plus anciennement soumis à la domesticité. Isidore Geoffroy et Dureau de la Malle s'accordent entièrement sur ce point.

Quoi qu'il en soit, constatons que les hommes de l'époque néolithique apportèrent dans le régime alimentaire une amélioration capitale, celle qui a consisté dans la mouture et la cuisson des céréales. Ils allèrent plus loin encore, et devenus agriculteurs, à l'art du meunier et du boulanger, ils ajoutèrent celui de l'éleveur. Ils surent choisir dans tout le règne animal les espèces les plus utiles, et la plupart de nos animaux domestiques étaient déjà les leurs.

Le pain et la viande de boucherie purent dès lors entrer pour une part prédominante dans la consommation. Les subsistances devinrent ainsi de meilleure qualité, et beaucoup moins précaires. Elles ne dépendirent plus uniquement des hasards de la chasse ou de la pêche. Leur production augmenta, comme de nos jours, par le travail, et l'accroissement de la population fut la conséquence de la plus grande abondance des aliments. Tel est le progrès dont l'hygiène alimentaire est redevable aux races préhistoriques appartenant à la période géologique moderne, progrès considérable, même si on le compare à la cuisson des aliments qui fut, ainsi que nous l'avons vu, l'œuvre essentielle des races quaternaires.

Toutefois, ce n'est pas seulement à l'amélioration du régime alimentaire que le feu servit tout d'abord ; on en fit aussi d'importantes applications à l'hygiène des sépultures.

Les lieux de sépulture les plus anciens qui aient été découverts sont postérieurs à l'homme de Canstadt ; cependant s'ils ne datent pas de la première race humaine connue, ils remontent tout au moins jusqu'aux animaux qui furent ses contemporains. Le plus remarquable de ces lieux de sépulture est la grotte funéraire d'Aurignac, explorée en 1860 par M. Lartet, et devenue le point de départ de toutes les découvertes modernes en paléontologie.

Précédemment un terrassier, ayant enlevé la dalle en grès qui fermait cette grotte, en avait retiré dix-sept squelettes qui furent transportés au cimetière du village. M. Lartet ne commença ses fouilles que dix-huit ans plus tard, les squelettes ne purent pas être

reconnus. Cependant de nombreux indices lui montrèrent qu'il était en présence d'une sépulture humaine contemporaine de l'ours des cavernes et du mammout.

Les os longs des animaux trouvés dans la caverne avaient été cassés dans le sens de leur longueur pour en extraire la moelle. En dehors de la grotte on voyait une couche de cendres et de charbons. C'étaient les traces d'un foyer où une partie des os découverts avaient été brûlés. L'homme devait se rendre dans cette caverne pour y transporter ses morts en observant certains rites. Les armes et les ossements d'animaux durent y être déposés à titre de consécration suprême. La terrasse située au-devant de la grotte était l'endroit où avait lieu le repas funéraire.

En général, les stations humaines de l'époque quaternaire, lorsqu'elles étaient complètes, comprenaient la grotte où la tribu séjournait et la caverne où elle ensevelissait ses morts. L'habitation et le lieu de sépulture, à Furfooz, étaient presque juxtaposés, car le trou des Nutons avait les caractères d'une habitation, et le trou du Frontal ceux d'une sépulture.

Ces lieux de sépulture ont beaucoup d'uniformité. On y trouve mêlés aux ossements humains une foule d'objets attestant la croyance à une autre vie. C'étaient des coquilles perforées, des ornements en fluorine, des plaques de grès portant quelques ébauches de dessin, des instruments en silex. Ces objets devaient avoir été déposés dans le sépulcre avec la pensée qu'ils serviraient aux besoins des défunts dans la nouvelle existence qui commençait pour eux.

A l'âge de la pierre polie, quand survinrent de nouvelles races, elles utilisèrent ces grottes et y déposèrent leurs morts comme on l'avait fait avant elles. En effet, la plupart des cavernes sépulcrales de l'époque quaternaire contiennent les débris de l'industrie, ou les restes superposés de plusieurs races humaines d'ancienneté différente. Mais l'homme néolithique creusa aussi des grottes artificielles, et surtout il couvrit l'Europe, de la Scandinavie à Gibraltar, en certains endroits, de monuments mégalithiques et de dolmens, ailleurs

de tumuli, tous fort curieux, et quelques-uns vraiment grandioses. Les dolmens sont surtout distribués non loin des côtes, depuis les pays du nord jusqu'en Algérie. Les grottes les remplacent dans les endroits où il s'en trouve de naturelles, ou bien dans ceux où les roches sont crétacées et d'un creusement facile. Les tumuli s'échelonnent de l'est à l'ouest en travers de l'Europe. Ce sont les restes qu'ils renferment, plutôt que leur architecture, qui attestent leur ancienneté.

Le fait le plus général, et le plus intéressant pour l'hygiéniste, qui ressorte de l'examen des grottes funéraires des temps quaternaires, aussi bien que des monuments sépulcraux de la pierre polie, c'est qu'à ces deux époques le feu ne joua qu'un rôle accessoire dans la sépulture, en ce sens que l'inhumation fut alors seule en usage.

Les cadavres étaient placés à l'intérieur du sépulcre dans une attitude particulière, et, coutume étrange et encore inexpliquée, chez un certain nombre d'entre eux le crâne est perforé. La perforation dans quelques cas a été faite pendant la vie, dans d'autres elle est posthume. M. Broca a vu des crânes perforés qui provenaient des sépultures de la Marne. Le général Faidherbe en a rencontré dans les dolmens d'Algérie. Les premiers et les plus nombreux ont été trouvés dans ceux de la Lozère si heureusement explorés par M. Prunières. Le nombre proportionnel des crânes perforés était d'un sixième dans la caverne de l'Homme mort.

Quant au feu, à l'époque de la pierre polie, s'il ne servait pas encore à l'incinération des morts, on l'allumait dans les sépulcres comme désinfectant; mais, en général, les corps étaient ensevelis sans subir aucune préparation conservatrice.

La coutume d'embaumer les corps, et de les dessécher en les soumettant à l'action du feu, existait cependant dès cette époque, ou pour mieux dire elle était antérieure à l'âge des métaux chez une population singulière, dont l'origine est restée longtemps obscure, celle des Guanches des îles Canaries.

Les Guanches se trouvaient encore au nombre de 12 à 15 mille à

la grande Canarie et à Ténériffe lorsqu'ils furent découverts, au XV[e] siècle, par le baron normand Jean de Béthencourt, l'aïeul, par parenthèse, du célèbre Jacques de Béthencourt, le premier médecin français qui ait écrit sur la syphilis ; c'est alors qu'ils furent conquis et exterminés après avoir opposé une résistance héroïque à leurs envahisseurs. Ils remontaient à une très-haute antiquité et ils ignoraient l'usage des métaux. Ils se servaient de cornes de bœuf pour labourer la terre. Suivant M. Hamy, qui a fait une étude approfondie des têtes du Barranco-Hundo de Ténériffe, les Guanches ont une parenté ethnique indiscutable avec la race de Cro-Magnon. Comme les races préhistoriques de l'Europe, ils avaient des cavernes pour lieux de sépulture. Les corps y étaient déposés debout, et appuyés contre les parois de la grotte. L'une de ces grottes, visitée par le naturaliste anglais Nicol, contenait trois cents cadavres desséchés et aussi légers que du parchemin.

La coutume d'embaumer les morts avant de les déposer dans les cavernes était en effet très-ancienne chez les Guanches, et constitue sans contredit le fait le plus curieux de leur histoire. On enduisait le corps de résine, et on l'exposait au feu, ou simplement au soleil. Il suffit de se rappeler que l'organisme contient une proportion de 75 à 80 0/0 d'eau pour prévoir les effets de la dessiccation. Celle-ci s'opérait si complètement que toutes les momies devenaient extrêmement légères. Blumenbach en avait une qui, avec toutes ses bandelettes, ne pesait que sept livres et demie, c'est-à-dire un tiers de moins qu'un squelette ordinaire de même taille. Les corps sont ornés de bandelettes de peau de chèvre auxquelles sont suspendus de petits vases en terre cuite.

Beaucoup de dolmens et de tumuli ont été fouillés dans ces dernières années en France, en Angleterre, en Russie, en Suède et surtout en Danemark.

Les dolmens danois contiennent des squelettes en nombre très-variable. Les plus grands en renferment jusqu'à une vingtaine ; dans les plus petits on n'en compte que cinq à six. Les ossements

ne sont jamais en ordre : la tête se rencontre près des genoux, aucun membre n'est dans sa position naturelle, tous les corps semblent avoir été placés primitivement dans la station accroupie.

Le plus souvent le fond de la chambre sépulcrale des dolmens est couvert d'une couche de silex passés au feu, et divers points de l'intérieur de ces monuments portent les traces évidentes de l'ignition ; il faut bien que les inhumations aient été successives, et que chaque fois qu'on apportait un nouveau mort on ait allumé le feu, sans doute pour combattre les miasmes putrides du sépulcre.

Le feu servait aussi à la préparation du repas funéraire, dont l'usage n'avait pas cessé à l'époque néolithique. Il ne devait pas tarder à être appliqué à l'incinération des morts ; mais pour trouver cette coutume établie, il faut aller aux dernières limites de la pierre polie, et arriver jusqu'aux métaux.

C'est à la fin de l'époque néolithique, et quand le bronze commence à paraître, que M. Prunières fait remonter les premières traces de la crémation dans les dolmens de la Lozère. Ces traces n'apparaissent au contraire, dans le nord de l'Europe, qu'à la seconde période du bronze. Dans le principe, ainsi qu'on a pu le constater dans les fouilles si nombreuses faites en Danemark, on brûla les corps sans renoncer pour cela à toutes les anciennes coutumes. On recueillit d'abord les restes incinérés dans des pans de manteaux de laine, et plus tard seulement dans des urnes.

Le corps du défunt était placé avec ses armes et ses parures sur le bûcher construit exactement à l'endroit destiné à devenir le centre du monument. On allumait le feu, et les produits de l'incinération étaient renfermés dans l'urne ; le reste était laissé sur place entouré de pierres et recouvert de terre jusqu'à l'achèvement du tumulus. Il existe en Danemark des milliers de tumuli de cet âge et plusieurs contiennent un grand nombre d'urnes funéraires.

On voit la coutume de la crémation se perpétuer à l'époque du fer ; on la retrouve à ce moment en Autriche, en Lombardie, en Savoie, où les tombes d'Hallstadt, celles de la Somma et de Saint-

Jean de Belleville contenaient toutes des corps portant les traces d'une incinération évidente, mais presque toujours partielle.

D'ailleurs, depuis l'âge des métaux jusqu'à nos jours, la destruction des restes inanimés par le feu n'a jamais cessé d'être en usage sur quelque point de l'Europe, ou tout au moins de l'Asie. La race indo-européenne a pratiqué la crémation à peu près partout où elle s'est répandue ; il est vrai qu'à peu près partout aussi elle a fini par donner la préférence à l'inhumation. Les Grecs adoptèrent la coutume des bûchers, qui pénétra de bonne heure dans le Latium. Les Romains incinéraient leurs morts, mais non sans avoir recours dans diverses circonstances à l'inhumation au pied des arbres. Les patriciens étaient brûlés dans une toile incombustible qui isolait leurs cendres de celles du foyer ; d'autres morts plus vulgaires étaient consumés en commun sur des bûchers publics. L'usage de l'incinération est très-ancien dans l'Inde, où il règne encore ; et peut-être est-ce avec les Aryas qu'il s'est établi en Asie aussi bien qu'en Europe.

Cet usage semble avoir aujourd'hui quelque tendance à renaître dans la plupart des pays où il a déjà existé. On fait de nouveaux essais, et en Italie, en Autriche, en Saxe, en Angleterre, en France, on cherche à revenir aux pratiques funéraires qui avaient le feu pour agent, mais en remplaçant le bûcher par des procédés plus modernes et plus puissants de combustion (1).

(1) La première crémation *officielle* est toute récente, elle a eu lieu à Gotha, le 10 décembre 1878, avec le concours des autorités civiles et religieuses. Les funérailles, faites selon le rite protestant, se sont accomplies comme dans les inhumations ordinaires.

Le corps qui devait être incinéré était celui de M. Stier ; le vœu du défunt, qui avait exprimé le désir que sa dépouille fut détruite par le feu, n'avait pas pu être accompli au moment de sa mort survenue il y a un an. On dût attendre l'autorisation du gouvernement, donnée déjà depuis quelque temps, et la confection du four Siëmens qui a servi à l'opération.

Le corps ayant été exhumé la veille en présence de l'officier de l'état-civil, on procéda à trois heures de l'après-midi aux funérailles, puis à la crémation. Toute la population était sur pied pour être témoin de ce spectacle. Le corps était suivi des parents du défunt, du corps législatif muni-

La crémation n'est pas sans présenter de sérieux inconvénients, et les médecins légistes notamment lui reprochent de faire disparaître les traces des morts violentes, et les preuves des empoisonnements par les substances organiques ou volatiles. Les hygiénistes de leur côté, sont bien forcés de convenir que, dans l'état actuel de la science et malgré les progrès qu'elle a pu faire, il est très-difficile d'incinérer les cadavres sans dégager des émanations, c'est-à-dire sans nuire à la salubrité, ou sans produire des impressions pénibles sur l'assistance. La crémation n'en a pas moins des partisans nombreux, passionnés même, et quoi qu'on fasse, c'est une question qui s'imposera de plus en plus à l'attention des hommes spéciaux. Elle a été envisagée à tous ses points de vue pratiques, avec une haute raison et une grande compétence par M. de Freycinet dans ses *Principes de l'assainissement des villes*.

Quant à moi, j'ai tenu seulement à rappeler que l'origine de cette coutume funéraire était des plus anciennes, qu'elle avait été en honneur chez des sociétés humaines différentes des nôtres, mais pleines de piété pour leurs morts, et que c'est en vue de l'intérêt public et

cipal, de quelques représentants du gouvernement, de la presse, du commerce et de l'industrie, des membres de la Société de l'*Urne*, d'une foule de médecins, d'ingénieurs, de gens de lettres et d'étrangers.

Au nombre des assistants on remarquait le baron Seebach, ministre secrétaire d'Etat du duc de Gotha, qui, pendant que la crémation s'effectuait, prit occasion de faire remarquer à quelques personnes que la nécessité d'établir de nouveaux cimetières, tous les dix ou quinze ans, forcera bientôt les grands centres, et même les villes de moyenne grandeur à suivre l'exemple de Gotha.

Le corps couché dans un cercueil de bois, fut descendu dans la Chambre crématoire dont on ferma immédiatement la trappe. La crémation a duré deux heures, on attribue cette longue durée à la circonstance que le corps de M. Stier était en décomposition. Dans les essais faits précédemment, cette durée n'avait pas dépassé une heure. La crémation terminée, on ouvrit la trappe et tous les orifices. Après avoir recueilli les cendres, qui tombent d'elles-mêmes dans le cendrier placé au-dessous du gril, on les déposa dans une urne que l'on remit aux ayants-droit du défunt, après l'avoir soudée.

Cette incinération à eu un grand retentissement en Allemagne, et on prévoit que l'exemple de M. Stier ne manquera pas d'avoir des imitateurs.

avec un profond sentiment des convenances, mais en dehors de toute considération de métaphysique transcendante, qu'il fallait la juger.

Ajoutons que, malgré son ancienneté la crémation, tombée en désuétude, serait comme une nouvelle venue parmi nous. Aussi, aurait-elle surmonté les obstacles techniques qu'elle rencontre encore ; aurait-elle fait ses preuves de manière à l'emporter sur l'inhumation par la simplicité de ses procédés et la promptitude de ses résultats ; aurait-elle mieux réussi à prévenir l'insalubrité inhérente à toute décomposition organique, qu'il resterait à la faire entrer dans nos habitudes, en montrant ses avantages sans doute, mais sans songer à jamais faire violence à la volonté sacrée des familles.

MÉMOIRE

SUR LA

FORMATION DES OUTREMERS ORGANIQUES

PRÉSENTÉ A L'ACADÉMIE DES SCIENCES, BELLES-LETTRES ET ARTS DE LYON

Le 21 janvier 1879

PAR

Robert DE FORCRAND

LICENCIÉ ÈS-SCIENCES, LICENCIÉ EN DROIT,
PRÉPARATEUR DE CHIMIE A LA FACULTÉ DES SCIENCES DE LYON.

Dans un premier mémoire (1) publié au mois de juillet dernier en collaboration avec M. Ballin, j'avais donné un procédé général permettant de produire un certain nombre d'outremers de différents métaux : on part de l'outremer jaune d'argent, préparé, comme l'a indiqué M. Heumann (2), en faisant digérer pendant 15 ou 16 heures en vase clos à 120° de l'outremer bleu ordinaire, avec un excès d'une dissolution concentrée d'azotate d'argent ; on chauffe cet outremer, soit avec du chlorure de sodium sec, ce qui permet de régénérer l'outremer bleu primitif, soit avec d'autres chlorures métalliques, pour avoir les outremers des autres métaux (3).

(1) *Bull. de la Soc. chim.* t. XXX, p. 112.

(2) *Deutsche chemische Gesellschaft*, t. X, p. 991. — *Bull. de la Soc. chim.* t. XXVIII, p. 570.

(3) Depuis la publication de ce travail, j'ai reçu de M. le professeur Heumann, de Zurich, communication d'un mémoire relatif à l'action des chlorures, bromures et iodures alcalins sur l'outremer d'argent ; ce mémoire

J'avais obtenu de cette manière les outremers de sodium, de potassium, de barium, de magnésium et de zinc; j'ai depuis préparé de même un outremer de lithium bleu et un outremer de rubidium bleu verdâtre. La réaction est tellement générale que toutes les fois qu'on chauffe à sec un mélange intime d'un chlorure métallique et d'outremer d'argent, on obtient aussitôt un changement de couleur accompagné de la production d'une certaine quantité de chlorure d'argent; la réaction encore incomplète est répétée sur le produit purifié de l'expérience précédente, et au bout d'un certain nombre d'opérations semblables on parvient à enlever complètement l'argent, qui se trouve remplacé par une quantité équivalente de l'autre métal. Le nombre d'opérations nécessaires pour arriver à ce résultat dépend de la nature du chlorure que l'on emploie, de la température à laquelle on porte le mélange et de la durée de chaque expérience.

Si je n'ai encore pu obtenir qu'un nombre relativement peu considérable d'outremers métalliques, j'ai du moins essayé la réaction fondamentale sur beaucoup d'autres chlorures, qui m'ont toujours donné le même résultat; mais, après un seul traitement, l'outremer est encore mélangé de beaucoup d'outremer d'argent que des réactions semblables, répétées un certain nombre de fois, peuvent seules éliminer complètement. Ces expériences permettent de prévoir dès à présent que l'outremer de strontium est gris, l'outremer de calcium violet, l'outremer d'uranium brun, l'outremer de cadmium jaune, l'outremer de cuivre vert, bien que les réactions soient encore inachevées et que je n'aie pu obtenir ces corps à l'état de pureté à cause de la longue durée des opérations nécessaires après chaque réaction partielle. Aussi j'ai pensé qu'il importait moins d'obtenir

publié dans les *Berichte* de Berlin au mois de juin 1877, n'avait pas été traduit en France, et le Bulletin de la Société chimique en a seulement rendu compte dans son numéro du mois d'octobre 1878; je n'en avais donc aucune connaissance lorsque je publiai le résultat de mes recherches au mois de juillet dernier. D'ailleurs les faits indiqués par M. le professeur Heuman sont absolument conformes à ceux que j'ai avancés, au moins pour les outremers alcalins dont il s'est seulement occupé.

un grand nombre d'outremers métalliques que de varier les expériences pour en obtenir d'autres de constitution différente.

C'est dans ce but que, encouragé par la généralité si complète de la réaction que l'ai indiquée, j'ai essayé de produire des outremers organiques en chauffant l'outremer d'argent avec des chlorures ou iodures organiques. J'ai commencé par traiter cet outremer par les iodures des différents radicaux alcooliques, et d'abord par l'iodure d'éthyle.

On chauffe en tubes scellés de l'outremer d'argent avec un excès d'éther iodhydrique ; la réaction se fait en vase clos à 180° et dure de 50 à 60 heures ; mais il est indispensable de la faire en plusieurs fois, si l'on veut qu'elle soit complète. Lorsqu'on ouvre les tubes après 10 ou 15 heures, on trouve que la teinte du mélange est devenue grise et qu'il s'est déjà formé de l'iodure d'argent. Le produit débarrassé par l'alcool et l'hyposulfite de soude de cet iodure d'argent et de l'excès d'éther iodhydrique contient encore beaucoup d'argent. On le remet alors en présence d'un nouvel excès d'iodure d'éthyle dans les mêmes conditions, et l'opération est ainsi reprise quatre ou cinq fois de suite ; on s'arrête lorsque le produit ne contient plus d'argent. On obtient ainsi une poudre d'un gris clair un peu fauve qui dégage facilement, même à 100°, un peu de sulfure d'éthyle.

Si on la chauffe dans un tube effilé, en élevant graduellement la température, il se produit une grande quantité de sulfure d'éthyle, qu'on reconnaît à son odeur et qu'on peut enflammer à l'extrémité du tube ; cet éther se dégage encore en abondance à la température du rouge et même au delà ; en même temps, il se forme d'autres produits de décomposition, et notamment de l'acide sulfureux. Quant à la couleur, elle est restée à peu près la même.

Mais, lorsqu'avant de le chauffer on le mélange intimément avec du chlorure de sodium pulvérisé, en faisant agir la chaleur avec précaution, on n'obtient plus qu'un dégagement très-faible de sulfure d'éthyle au moment où l'on commence à chauffer, tandis

que le mélange primitivement gris devient bleu, en reproduisant l'outremer ordinaire. Ce dernier ne se formant qu'à une température assez élevée, il faut chauffer fortement la masse jusqu'à ce que le chlorure de sodium en excès entre en fusion et que le tube de verre dans lequel on opère se ramollisse ; néanmoins, sous l'influence de cette forte chaleur, il ne se dégage pas d'éther sulfhydrique, mais on peut constater qu'il se produit de l'éther chlorhydrique, absolument comme il se forme du chlorure d'argent, lorsqu'on chauffe l'outremer d'argent avec du chlorure de sodium. C'est là, en effet, le seul caractère vraiment constant des outremers métalliques que j'ai étudiés : chauffés avec du chlorure de sodium, ils donnent naissance à un chlorure métallique et à de l'outremer de sodium, semblable à celui du commerce.

Or, j'ai pu constater que le produit bleu formé par la calcination avec le chlorure de sodium présente bien tous les caractères de l'outremer ordinaire, notamment sa couleur, sa décoloration par les acides étendus avec dépôt de soufre et dégagement d'hydrogène sulfuré. Il est vrai qu'il est d'un bleu pâle et non bleu violacé, mais on sait que plus un outremer est pauvre en soufre, plus sa couleur est pâle ; or, nous savons que l'outremer d'argent contient moins de soufre que l'outremer bleu qui a servi à sa préparation, et que, d'autre part, cet outremer déjà pauvre en soufre en perd encore par le traitement par l'iodure d'éthyle ; j'ai en effet souvent remarqué que l'excès d'éther iodhydrique enlevé après chaque opération partielle entraîne du sulfure d'éthyle, avec lequel il forme une combinaison, précisément dans les conditions où se produit la réaction. Il serait donc surprenant d'obtenir par régénération avec le chlorure de sodium un outremer aussi bleu que celui du commerce.

Toutefois le produit que j'ai obtenu mis en présence des acides étendus ne dégage pas l'hydrogène sulfuré, tandis que tous les autres outremers que j'ai étudiés jusqu'ici avaient ce caractère. Mais la constitution spéciale d'un outremer à radical organique et la facilité avec laquelle il se décompose en donnant du sulfure d'éthyle, pourraient expliquer cette exception.

Il importait néanmoins d'être fixé sur la composition de ce nouveau corps et sur la nature de l'élément organique que j'y avais introduit. Dans ce but, j'ai d'abord cherché à l'analyser directement. Les deux expériences tentées en ce sens sur deux échantillons préparés séparément ont donné les résultats suivants :

	I	II
Poids de matière employée	0 g., 735	0 g., 735
C	0 g., 079	0 g., 103
H	0 g., 0117	0 g., 0101

Les rapports $\frac{C}{H}$ tirés de ces deux expériences sont pour la première $\frac{6,7}{1}$, pour la seconde $\frac{10,3}{1}$, tandis que le rapport théorique est égal à $\frac{4,8}{1}$ en admettant que le composé contienne de l'éthyle dans sa constitution. Mais il se produit certainement, dans la préparation de ce corps, des réactions secondaires qui peuvent rendre inexactes les analyses directes ; peut-être même un peu de charbon est-il mis en liberté. D'ailleurs il y a lieu de croire que la quantité d'éthyle n'est pas équivalente à la quantité d'argent éliminé, puisque j'ai plusieurs fois constaté que l'éther iodhydrique en excès entraîne avec lui un peu d'éther sulfhydrique, ce qui ne peut se faire qu'aux dépens de l'éthyle et du soufre, fixés déjà sur l'outremer organique ; dès lors, il était bien plus important de constater simplement la présence de l'éthyle dans le composé que de chercher à en avoir la proportion exacte au moyen de l'analyse ordinaire.

A cet effet, j'en ai chauffé une petite quantité dans un petit tube, sur une grille à analyse, en recueillant dans une dissolution de bichlorure de mercure les produits de la décomposition. Il s'est précipité une poudre blanche cristalline insoluble dans l'eau, soluble dans l'alcool, qui est la combinaison d'éther sulfhydrique et de bichlorure de mercure ; en effet, l'analyse de ce produit a donné les résultats suivants :

Matière employée	0 g, 444
Acide carbonique	0 g, 221
Eau	0 g, 119

Ce qui fait en centièmes :

		C^4H^5S, Hg Cl.
C	13,5	13,3
H	2,9	2,8

Le produit obtenu par l'action de l'éther iodhydrique sur l'outremer d'argent contient donc de l'éthyle et présente tous les caractères des outremers métalliques ; c'est donc un véritable outremer d'éthyle.

Des réactions toutes semblables ont été répétées sur les iodures d'allyle et d'amyle, sur le chlorure de benzyle et d'autres chlorures et iodures de radicaux alcooliques ; ces essais ont abouti aux mêmes résultats et ont donné d'autres outremers organiques qui sont d'un gris plus ou moins fauve ou brun. Je ne les ai pas encore obtenus complètement exempts d'argent, sauf l'outremer de benzyle qui est brun. Ce dernier, chauffé seul dans un petit tube à une température assez élevée se comporte tout à fait comme l'outremer d'éthyle et dégage du sulfure de benzyle.

Il est à remarquer que les outremers des métaux alcalins sont tous bleus ; ainsi, sans parler de l'outremer de sodium, les outremers de potassium, de lithium, de rubidium sont bleus (1), tandis que la couleur de ceux des métaux des autres sections semble varier irrégulièrement. C'est pourquoi j'ai essayé de préparer des outremers d'ammoniums quaternaires, pensant que peut-être, en raison des analogies de ces métaux composés avec des métaux alcalins je pour-

(1) M. Heumann sur ce point particulier a obtenu des résultats absolument conformes aux miens ; il a préparé notamment de l'outremer de potassium bleu. Rappelons pourtant que dans les essais faits dans le même but à l'usine de M. Guimet, à Fleurieu-sur-Saône, les résultats ont été tout à fait différents, on a opéré dans ces expériences de substitution en chauffant directement dans des creusets un mélange analogue à celui qui doit donner l'outremer de soude, mais en substituant au carbonate de soude d'autres carbonates ; on n'a donc pas passé par l'intermédiaire de l'outremer d'argent. On a obtenu par ce procédé un outremer de potassium blanc et un outremer de lithium gris.

rais obtenir des outremers organiques bleus. J'ai préparé d'abord l'iodure de triéthylphénylammonium en faisant réagir à plusieurs reprises l'aniline sur le bromure et sur l'iodure d'éthyle ; le produit a été chauffé avec l'outremer d'argent. J'ai préparé de même l'iodure de tétratraméthylammonium par l'action de la triméthylamine sur l'iodure de méthyle ; ce sel mis en présence de l'outremer d'argent a donné naissance comme le précédent à un outremer gris avec production d'iodure d'argent ; mais l'étude de ces composés est encore inachevée.

Ce travail a été fait au laboratoire de M. Loir, à la Faculté des sciences de Lyon.

ÉTUDE SUR L'HISTOIRE

DE

L'ASTRONOMIE OCCIDENTALE AU MOYEN-AGE

PAR

M. Joseph BONNEL

Professeur de Mathématiques au Lycée de Lyon.

On connaît assez peu les travaux astronomiques entrepris par les chrétiens d'Occident, depuis la chute de l'école d'Alexandrie jusqu'au XVI[e] siècle. Ce sont habituellement des évêques, des abbés, des clercs, ou d'humbles moines qui se succèdent sans bruit dans l'œuvre scientifique, et qui, tout en se livrant à l'étude des astres, ne se désintéressent jamais du succès de l'institution divine à laquelle leur foi les tient attachés. Dans les premiers siècles du Moyen-Age surtout, il n'est presque pas un astronome qui ne soit en même temps homme d'église et homme du monde, et, si on ne tient pas compte de ce double caractère, à la fois religieux et social, qui accompagne les premiers pas de la science occidentale, tout demeure confus, terne ou inexpliqué. « Il faut savoir, dit M. Olier, qu'il y a trois « sortes de science : la première est purement humaine, la « seconde divine simplement, et la dernière divine et humaine « tout ensemble. » Cette dernière paraît avoir été essentiellement la science des astronomes occidentaux.

Nous trouverons que l'astronomie commence par avoir une importance très-secondaire dans l'enseignement des écoles

chrétiennes. Conformément aux traditions gréco-romaines, elle n'est qu'une des quatre branches dont l'ensemble forme le classique *quadrivium*, et c'est à cette modeste place qu'elle figure dans les leçons de Bède, Gerbert, Honoré d'Autun et Guillaume de Conches. Jusqu'au XII^e^ siècle, l'astronomie occidentale ne nous fournit à peu près aucune trace de recherches personnelles ; elle vit sur l'héritage qu'elle a reçu de la Grèce et de Rome, sans l'accroître sensiblement, mais sans l'amoindrir. Quant à l'astrologie, elle conserve durant cette période la position infime que lui avait assignée les astronomes Alexandrins.

Pendant le XII^e^ et le XIII^e^ siècles, l'Occident chrétien prend possession de la science islamique par la traduction en langue latine des originaux, grecs ou arabes. L'influence orientale se fait alors sentir sur l'astronomie, en produisant dans les ouvrages de l'esprit deux courants faciles à distinguer. Le premier est celui qui entraîne pêle-mêle les alchimistes, les magiciens, les astrologues à la mode arabe ; c'est le courant de l'imagination. L'autre est celui de la raison ; il porte toute une flotte, s'avançant en bon ordre, bien équipée et visiblement protégée par l'Église.

L'Église semble se préoccuper de plus en plus du mouvement astronomique, à partir du XIV^e^ siècle. Les Universités aidant, la lumière se dégage assez vivement des nuages astrologiques qui l'enveloppent, et elle se met à briller dans tout son éclat avec Copernic.

Au surplus, les trois périodes de ce développement astronomique s'enchaînent l'une à l'autre d'une manière continue. Si le progrès y est lent, il se montre régulier et de bon aloi. Ordinairement, il est noyé dans un flot de connaissances plus universelles, plus indispensables à la civilisation générale, dont il faut le démêler ; mais, malgré cela, la marche ascendante en demeure toujours saisissable, et il est permis, dans une cer-

taine mesure, de regarder l'astronomie chrétienne comme la fille légitime de la savante et ingénieuse astronomie des Grecs.

PREMIÈRE PÉRIODE

Au début, les savants chrétiens furent forcés par leur situation, pleine de difficultés et de dangers, de tout apprendre et de tout enseigner. La grammaire, la dialectique, la rhétorique, d'une part, et les quatre sciences, arithmétique, géométrie, musique et astronomie, de l'autre, tel était le fond nécessaire de l'instruction dans les écoles secondaires des six premiers siècles du christianisme.

Ces sept arts libéraux, comme on les appelait alors, sont menés de front dans les plus anciens traités que nous connaissons. Je citerai, par exemple, les œuvres de Boèce, au V^e^ siècle; ces œuvres forment un cours complet de philosophie, de littérature et de mathématiques ; on y trouve un petit *Traité d'arithmétique*, et Cassiodore nous apprend que Boèce avait fait une *Traduction* de l'Almageste de Ptolémée, avec un *Commentaire* sur la Dialectique d'Aristote, et un autre sur les Topiques de Cicéron. Son talent dans la mécanique et la gnomonique est d'ailleurs révélé par une lettre de Théodoric, roi des Goths, qui lui demande pour le roi de Bourgogne deux horloges, une solaire et une hydraulique. Je citerai encore le *Satyricon* de Martianus Capella, grammairien latin, contemporain de Boèce. Ce traité, alors très-répandu dans les écoles d'Occident, est divisé en plusieurs livres qui correspondent aux diverses branches de la scolastique, mais le huitième contient un chapitre très-intéressant pour l'astronomie. On y peut lire dans un style rude et barbare une démonstration détaillée de ces propositions : « que la Terre n'est pas le centre de toutes

« les planètes ; que Vénus et Mercure ne tournent pas autour « de la Terre, mais autour du Soleil considéré comme centre de « leurs mouvements ; que ces planètes sont quelquefois au-delà « du Soleil, quelquefois en deçà ; que, dans le premier cas, « Mercure est moins éloigné de nous que Vénus, et que, dans « l'autre, il est plus éloigné. » On y trouve aussi l'explication des inégalités, appelées *stations* et *rétrogradations*, faites sans le secours des épicycles de Ptolémée. Tous les théorèmes y sont exposés d'une manière si catégorique qu'on ne peut pas mettre en doute que la doctrine d'Aristarque, ou tout au moins celle de Pythagore, ne fût, au VI^e^ siècle, une des bases de l'astronomie chrétienne.

D'ailleurs, le livre de Martianus Capella est resté à la mode pendant les siècles suivants ; il faut même le compter parmi les inspirateurs de Copernic, car Copernic dit textuellement dans la préface de ses *Révolutions célestes* : « *Minimum con-* « *temnendum arbitror quod Martianus Capella scripsit*, « *existimans quôd Venus et Mercurius circumerrent solem* « *in medio existentem.* »

Isidore, archevêque de Séville, au commencement du VII^e^ siècle, et son disciple Ildephonse, archevêque de Tolède, ne contredisent point les assertions du *Satyricon*. Dans son traité des *Origines*, Isidore va même jusqu'à distinguer soigneusement l'astronomie de l'astrologie. On sait que l'école d'Alexandrie s'occupa fort peu d'astrologie. Ptolémée, entre autres, a gardé sur les questions d'astrologie judiciaire un silence significatif, tandis que les astronomes arabes ont exploité avec fanatisme cette branche parasite de la science. Ces derniers y ont appliqué non-seulement des constructions graphiques, comme les Chaldéens, mais encore des formules trigonométriques de leur invention, et ils ont ainsi soumis à une loi géométrique la théorie des *directions* et des *profections*. Bien que Képler ait dit que l'astrologie est la mère de l'astronomie,

on ne peut que plaindre les hommes qui accueillirent avec une pareille confiance les rêveries chaldéennes sur l'influence des astres, en ce qui détermine les événements de tout genre et la destinée des humains. Loin de là, les *Origines* d'Isidore sont remplies d'idées saines, non pas sur tout, mais du moins sur le même sujet. « L'astrologie, dit-il, est en partie naturelle « et en partie surnaturelle. L'astrologie naturelle traite du « cours du soleil, de la lune et des astres ; l'astrologie surna- « turelle cherche des rapports entre les douze signes du Zodia- « que et les éléments de l'âme et du corps. » C'est l'astrologie surnaturelle qu'il condamne, exactement comme nous le ferions aujourd'hui.

On a accusé nos pères gallo-romains d'une ignorance extrême et à peu près universelle ; on a imputé à leur crédulité toutes les fables naïves de l'antiquité païenne. N'ont-ils pas mis en doute la sphéricité de la Terre ? Cette question est liée effectivement à celle des antipodes dont l'existence a été combattue par les Pères de l'Église et par les docteurs scolastiques. Mais, si l'on s'en rapporte au R. P. Brucker et à M. Henri Martin, cette opposition des docteurs fut plus raisonnable et plus scientifique que la thèse contraire.

En supposant, en effet, avec Aristote, Strabon, Pline et Ptolémée, que le grand Océan est infranchissable, et que, dans la zone torride qui sépare les deux zones tempérées, la vie est impossible, il n'y a aucun moyen d'expliquer comment de la région boréale, berceau commun de l'espèce humaine, les hommes auraient pu se propager dans l'hémisphère austral. La conclusion à tirer logiquement est que l'existence des antipodes est inconciliable avec les données certaines de l'Écriture sainte sur l'unité d'origine et la diffusion du genre humain. Lors donc que saint Augustin nie les antipodes, ce n'est pas, comme le prétend Letronne, pour cette ridicule raison qu'il est absurde d'imaginer que des hommes puissent vivre la tête en bas et les

pieds en haut ; c'est parce qu'il ne peut concilier un dogme indubitable — et confirmé depuis par la science — avec une double et fausse hypothèse qui était présentée comme vraie par les cosmographes anciens et par les savants ses contemporains.

Les critiques qui ont malmené les Pères de l'Église à cet endroit ont donc été trop loin et ils doivent rabattre quelque chose de leur imputation d'ignorance. Sans doute, ils ont été trompés par les énormités qu'on rencontre dans une publication parue au milieu du VI^e^ siècle et due à la plume du moine Cosmas, surnommé *Indicopleustes*. Cosmas fut d'abord marchand à Alexandrie ; puis, il voyagea dans l'Ethiopie, dans l'Inde, et jusqu'à Ceylan. Sur la fin de ses jours, s'étant retiré dans un cloître d'Asie, il composa alors un ouvrage intitulé *Topographie chrétienne*, qui fourmille d'erreurs doctrinales, mais qui ne représente pas et ne peut pas représenter le moins du monde les idées de l'Europe occidentale à cette époque.

A cette époque, c'est-à-dire aux VI^e^ et VII^e^ siècles, la doctrine de la sphéricité de la Terre régnait officiellement dans toutes les écoles de l'Occident que le malheur des temps laissait ouvertes. Les moines irlandais discutaient et enseignaient librement la rotondité du globe, et ils étayaient leur opinion sur les arguments mêmes qu'on donne aujourd'hui dans les colléges. Leurs écrits ont presque entièrement disparu, cela est vrai. Mais ce sont les Irlandais qui ont porté l'instruction chez les Anglo-Saxons, et nous pouvons juger d'après ce qui nous reste de Bède, l'un des plus savants parmi les moines de la Grande-Bretagne, quelle était la nature des leçons données dans les écoles irlandaises.

Les divers traités du vénérable Bède (mort en 735), qu'on a recueillis et publiés plusieurs fois, forment une véritable encyclopédie. Quatre d'entre eux sont relatifs à l'astronomie ; les autres embrassent à peu près tout le reste des connais-

sances humaines, et, par l'usage courant qu'il fait non-seulement des auteurs chrétiens, mais des principaux écrivains de l'antiquité, on peut voir déjà que les écoles irlandaises avaient dû puiser à d'abondantes bibliothèques. Sur la question de la forme de la terre, Bède se demandait simplement : « Quel-« qu'un a-t-il visité cette zône australe et en est-il revenu « pour nous dire si elle avait des habitants ? » Certes, une interrogation qui se formule ainsi n'a rien de naïf; elle dénote, tant s'en faut, un esprit positif qui cherche la vérité scientifiquement et ne semble pas près de l'accepter à la légère.

Dès l'origine, l'Église s'était efforcée de faire coïncider ses fêtes avec l'anniversaire des principaux événements de la vie de son fondateur. La décision prise, en 325, au premier concile de Nicée, en est la preuve : aux termes de cette décision, la fête de Pâques devait se célébrer le dimanche qui suit la pleine Lune après l'équinoxe de printemps, attendu qu'une tradition des plus certaines relatait que la résurrection de J.-C. suivit cet équinoxe de quelques jours seulement, et qu'elle eut lieu peu à près une pleine Lune. L'équinoxe tombait d'ailleurs le 21 mars dans le calendrier Julien. Bède s'aperçut un des premiers qu'en vertu de la *précession* des équinoxes, la formule adoptée par le concile de Nicée pour la fixation de la fête de Pâques, amènerait, avec la suite des temps, un retard sensible dans la célébration de cette fête, et, par conséquent, de toutes les fêtes mobiles de l'Église. Il proposa donc, pour parer à l'inconvénient, une correction semblable à la réforme Grégorienne de 1582, mais il ne put réussir à la faire accepter.

En revanche, il fut plus heureux dans la tentative qu'il fit d'introduire en Angleterre l'usage du cycle Dionysien et dans la modification qu'il apporta à la *date origine* de l'ère chrétienne. Le cycle Dionysien est une période de 532 ans dont l'idée première appartient à Victorius d'Aquitaine. Sur la demande que lui adressa le pape Hilaire, en 465, ce savant

entreprit de régulariser le calendrier en combinant le cycle lunaire de 19 ans avec le cycle solaire de 28 ans, et il imagina ainsi un cycle de 532 ans, qui est le produit de 19 par 28. Si le chiffre choisi par Jules César et adopté par les Pères de l'Église pour la longueur de l'année tropique eût été exact, cette période aurait offert l'inestimable avantage de ramener la fête de Pâques au même mois et au même jour tous les 532 ans, ce qui constituait une invention des plus ingénieuses. Cette invention aurait dû, en toute justice, porter le nom de Victorius. Mais Victorius avait pris pour point de départ de son cycle la pleine Lune qui suivit immédiatement la mort de J.-C. Or, un abbé romain, nommé Denys le Petit, proposa, en 525, de le faire commencer à l'année qui suivit, non pas la mort, mais la naissance du Christ, et ce léger changement valut à l'abbé, qui le fit admettre, l'honneur d'attacher son nom à la période. Ce qui appartient en propre au vénérable Bède, c'est d'avoir signalé et démontré ce fait que le commencement de la période Dionysienne était fixé de deux ans en retard sur la véritable époque de la naissance du Christ, et d'avoir ainsi ramené l'accord parfait du cycle avec la *date origine* de l'ère chrétienne.

Ces questions de fêtes religieuses nous peuvent paraître insignifiantes aujourd'hui. Elles ne l'étaient point à la fin du VII^e^ siècle ; elles avaient, au contraire, une importance capitale pour l'unité de l'Église naissante et même pour l'avenir de l'astronomie. Toujours les progrès de l'astronomie ont été liés à la satisfaction d'un intérêt immédiat, puissant ou universel. Cet intérêt fut, en Orient, la possession des richesses de la terre, la jouissance d'un trône ou d'une couronne temporelle ; pour les Occidentaux, ce fut l'empire suprême des âmes, la conquête morale des peuples. Leurs hommes d'État, qui sont des abbés ou des évêques, se préoccupent avant tout de réaliser l'alliance intime de la religion et de la science. Un certain

Héméalde envoie à Bède, dans cet esprit, un écrit intitulé *De rebus mathematicis*, et il reçoit, en réponse, l'opuscule *De ratione quadrantis anni et bissexto*. Le même Héméalde observe également, à la prière du savant Anglais, quelques éclipses qui devaient lui servir à fixer des dates. Vers l'année 704, Adhelm, abbé de Malmesbury et petit-fils d'Ina, roi des West-Saxons, écrit un petit traité *De cyclo paschali*, à l'usage du clergé breton, qui s'obstinait à célébrer la fête de Pâques contrairement à la règle de l'Église latine.

A la même époque, c'est-à-dire au VIII^e^ siècle, la foi fait entreprendre des expéditions terrestres et maritimes, individuelles ou collectives, qui profitent à la science non moins qu'à la religion, et c'est presque toujours des écoles monastiques de l'Irlande que se propage le mouvement. Saint Virgile, qui découvrit les antipodes, était un moine d'Iona, avant de devenir évêque de Salzbourg. Comme l'observe M. Tobler, la conservation d'une des plus anciennes et des plus remarquables descriptions de la Terre sainte, celle de l'évêque français Alculphe, est dûe à la curiosité érudite d'Adamnan, cinquième abbé du monastère d'Iona. Joachim Lelewel affirme qu'au VII^e^ siècle déjà de nombreuses cartes d'un dessin élégant étaient mises à la disposition des étudiants qui fréquentaient les écoles irlandaises. Ce fut un moine d'Irlande, Dicuil, qui composa, dans les premières années du IX^e^ siècle, le livre précieux *De mensura orbis terræ*, dans lequel on trouve le recit intéressant de vingt voyages accomplis par des prêtres au-delà de l'Irlande et du Groënland. Et quand Charlemagne voulut rétablir les écoles dans le nouvel empire romain, c'est encore de l'Irlande et de l'Angleterre, instruite par les leçons des Irlandais, qu'il tira tous les maîtres. Clément, le fondateur des écoles de Paris, avait été évêque irlandais ; Albin, qui fut envoyé en Italie pour créer une Université à l'instar de celle de Paris, était venu de l'Irlande ; Alcuin, le précepteur de Charlemagne, était anglo-saxon et

presque disciple de Bède. Il passe pour être l'auteur de plusieurs travaux d'astronomie, entre autres des deux traités *De cursu et saltu lunæ* et *De reperiendâ lunâ per undeviginti annos*, lesquels sont imprimés depuis cent ans parmi ses œuvres. C'est à lui qu'on doit la célèbre école de Tours, dont la fondation fut suivie depuis par celles d'Orléans, de Toulouse, de Lyon, de Reims et par une multitude d'autres.

Parmi ces écoles, celle de St-Gall est particulièrement renommée à cause des écrivains illustres qui en sont sortis; mais elle compta aussi des savants, et notamment les deux Notker, dont l'un surtout fut à la fois théologien, poète, mathématicien, astronome, et rendit de grands services à la langue allemande, en l'employant pour la première fois dans des ouvrages de science. Presque en même temps, on vit naître dans l'Allemagne septentrionale l'établissement scientifique de Paderborn, fondé par l'évêque Meinwerk, où se pressaient des astronomes, des mathématiciens, des physiciens et des géomètres, et, en France, le célèbre monastère de Cluny, si utile à la conservation et au progrès des sciences. L'activité intellectuelle qui régnait, aux IX^e^ et X^e^ siècles, même dans les branches de la science qu'on pouvait croire les plus négligées, était surprenante, si l'on s'en tient aux Annales, Chroniques et Histoires de toute sorte et de toute forme que découvrent nos érudits modernes.

Il serait puéril, d'ailleurs, de vouloir distinguer, dans le bouillonnement scientifique de l'époque, des traces de l'influence arabe. A cette date, je veux dire au milieu du IX^e^ siècle, les Arabes n'ont encore rien produit pour les sciences; leur action dans le monde s'est bornée à des faits d'armes, à de cruels envahissements, à des persécutions religieuses, et les auteurs grecs et latins font seuls les frais du travail silencieux et ardent de l'Europe occidentale ; tout laisse présumer enfin que les leçons de Martianus Capella, transmises par Bède,

constituaient, à cette époque, comme à celle de saint Isidore, l'enseignement officiel des colléges dans toute la chrétienté.

Mais les noms propres de ces moines, professeurs ou écrivains, sont restés ensevelis dans la poussière des couvents. Il semble qu'ils aient, en entrant dans le temple de la science, renoncé à toute renommée parmi les hommes et voulu établir un contraste frappant entre l'esprit d'humilité chrétienne et la bruyante vanité musulmane. L'historien Bailly nous apprend, par exemple, que sous le règne de Louis le débonnaire, vécut un astronome dont le nom ne nous est pas parvenu, bien qu'il soit l'auteur d'une biographie de ce prince. Cet astronome recueillit les observations de plusieurs éclipses de soleil et de lune, et de quelques autres phénomènes célestes. Il parle d'une occultation de Jupiter par la Lune, observée l'an 807, et, chose plus singulière, d'un passage de Mercure sur le Soleil. Au dire de l'astronome, cette planète fut vue pendant huit jours dans la partie supérieure du disque solaire et sous la forme d'une petite tache noire; les nuages, ajoute-t-il, empêchèrent d'observer son entrée et sa sortie. Il est plus que probable qu'il s'agit ici, non de Mercure, mais de quelque grosse tache solaire, accidentellement visible à l'œil nu, attendu que, d'une part, le passage de Mercure ne dure jamais huit jours, et que, d'autre part, les lunettes d'approche, qui sont nécessaires pour observer ces passages, n'étaient pas encore inventées.

Cependant tous les astronomes contemporains de cet anonyme ne sont pas demeurés inconnus. Quelques-uns d'entre eux ont été mêlés à des événements politiques importants qui les ont mis en évidence devant la postérité; d'autres ont touché au faîte des honneurs souverains et ont pris forcément une place dans l'histoire. Tel fut le savant Abbon, de l'ordre de saint Benoît et abbé de Fleury, qu'on sait avoir été délégué deux fois à Rome par le roi Robert, fils de Hugues Capet, avec la mission d'intercéder en faveur du royaume de France. Ce qu'on sait

moins, c'est qu'il a écrit deux ouvrages, l'un sur *La fête de Pâques*, l'autre sur *Le Mouvement des étoiles*, lesquels n'ont jamais reçu de publicité. Tel fut encore Gerbert, qui, après avoir été archevêque de Reims, puis de Ravenne, finit par monter sur le trône pontifical, sous le nom de Sylvestre II, dans les dernières années du X^e^ siècle.

La vie de Gerbert, au moins comme savant, a été longtemps défigurée par les historiens. D'après le témoignage d'écrivains postérieurs à son époque, Gerbert, né en Aquitaine, puis élevé dans un couvent d'Aurillac, aurait été, dès sa première enfance, étudier les sciences exactes dans les écoles arabes, alors très-florissantes, en Espagne. De là, il aurait rapporté ces connaissances chez les chrétiens, et cette initiation musulmane aurait été la cause principale de sa grande fortune. L'imagination populaire s'est emparée de cette tradition, et l'a transformée en légende. Gerbert, dévoré d'ambition, n'avait pu partir de si bas et arriver si haut sans un secours surnaturel; il s'était adressé au démon et avait fait un pacte avec lui. Parvenu au pinacle, il voulut que le diable lui dît combien de temps devait durer pour lui la jouissance de la tiare. La réponse fut qu'il pouvait être tranquille, et que son pontificat ne cesserait que dans Jérusalem. Rassuré par cette promesse, il y avait déjà quatre ans qu'il gouvernait l'Église, lorsqu'un jour qu'il disait la messe dans la basilique de Rome qu'on appelle *Santa-Crux in Jerusalem*, le souvenir lui revint du terme fatal assigné par le démon. Gerbert fit aussitôt une pénitence éclatante, et mourut quelques jours après.

Voilà la légende racontée très-sérieusement par Platina, l'historien des Papes, qu'on a réimprimé le plus souvent. Libri, dans son *Histoire des mathématiques en Italie*, Sédillot, dans son *Histoire générale des Arabes*, et Alzog lui-même, dans son *Histoire universelle de l'Église*, n'élèvent aucun doute sur le fait qui a donné lieu à la légende. Pour eux, Ger-

bert est toujours le disciple des Arabes. Or, rien n'est moins vrai que cette assertion, si l'on consulte le moine Richer, le secrétaire, l'ami et l'élève de Gerbert, qui étudia sous lui à Reims et le suivit à Ravenne et à Rome. Le manuscrit de Richer a paru pour la première fois, en 1840, dans le cinquième volume des *Monuments historiques de la Germanie*, et il a servi de base à la publication des *Œuvres de Gerbert* faite, en 1867, par l'Académie des sciences, lettres et arts de Clermont. Ce manuscrit contient une biographie assez étendue du pape Sylvestre II, qui vaut la peine d'être résumée, soit parce qu'elle est peu connue, soit parce qu'elle dérange un peu les idées qu'on s'était faites jusqu'à présent sur l'état des sciences, en général, et de l'astronomie, en particulier, à cette époque sombre et malheureuse.

Le futur pontife était donc élevé au monastère de Saint-Gérauld, à Aurillac, quand Borel, comte de Barcelonne, qui prenait le titre de duc de l'Espagne Citérieure, vint visiter le monastère. Ayant distingué parmi ses camarades le jeune Gerbert, qui montrait de grandes dispositions pour les sciences, le duc l'emmena avec lui et le recommanda à son ami Hatton, évêque de Vich, en Catalogne, chez lequel le jeune homme s'instruisit à fond dans l'étude des mathématiques. Gerbert alla ensuite en Italie, où l'on ignorait, dit l'historien, la musique et l'astronomie. L'évêque Hatton, qui accompagnait Gerbert, le recommanda au pape, lequel fut frappé de l'avantage qu'il y aurait pour l'Italie à posséder les connaissances qui lui manquaient. Il s'en ouvrit donc à Othon 1er, empereur d'Allemagne, et celui-ci témoigna aussitôt le désir de s'attacher le précoce savant. Mais Gerbert, avide de nouvelles connaissances, répondit qu'il possédait bien les sciences exactes, mais qu'il ne savait pas la logique, qu'il y avait d'ailleurs, à Reims, un célèbre professeur de philosophie, et qu'il voulait aller étudier à son école. Ce professeur, qui était archidiacre de Reims, se

nommait Garamnus; il expliquait alors l'*Introduction* de Porphyre, avec les *Commentaires* de Boèce et l'*Organon* d'Aristote.

Gerbert se rend à Reims et demande à Garamnus de lui apprendre la logique, offrant en échange de lui donner des leçons de mathématiques et de musique, cette musique savante qui joua un si grand rôle dans l'astronomie du Moyen-Age. L'échange fut accepté, mais sans pouvoir tout à fait s'accomplir. Gerbert fit en effet de rapides progrès dans la logique, tandis que le maître resta en chemin, rebuté par les difficultés de la science musicale.

A quelque temps de là, Gerbert ouvrit lui-même une école à Reims, et le biographe expose, dans le plus grand détail, le programme des leçons qu'il donnait. Ses cours comprenaient l'explication de plusieurs ouvrages d'Aristote, les *Catégories*, le *Périerménéias*, les *Topiques*, de la traduction de Cicéron, des *Commentaires* de Porphyre et de Manlius. C'était là le fondement de son exposition philosophique. Après cela, il initiait ses auditeurs à la littérature; il leur expliquait les poètes, et quels poètes ! C'était Virgile, Stace, Térence, Horace, Junéval, Perse, Lucain, tous les grands monuments de la poésie romaine.

Puis, venait l'enseignement de l'arithmétique, de la musique, de l'astronomie.

En arithmétique, Gerbert remplaçait par l'*abacus* l'usage pénible des lettres grecques et latines. Avec neuf caractères, qui ressemblaient beaucoup à la forme actuelle de nos chiffres, et qui désignaient, en allant de droite à gauche, des unités de dix en dix fois plus fortes, il exprimait tous les nombres imaginables. Une colonne qu'on laissait en blanc représentait le zéro. M. Olleris, le traducteur académique des œuvres de Gerbert, lui attribue formellement l'invention de notre système de numération. M. H. Martin et M. Chasles ont soutenu avec beaucoup de force que Gerbert l'avait trouvé dans le traité d'arithmé

tique de Boèce, qui lui-même l'aurait emprunté par l'intermédiaire d'Archytas, aux Pythagoriciens. Quoi qu'il en soit, il est impossible de l'inscrire à l'actif du génie arabe, comme on l'a si souvent tenté, en raison des dénominations arabes sous lesquelles les signes de Gerbert se trouvent désignés par quelques auteurs du Moyen-Age; car, ces dénominations apparaissent pour la première fois à la fin du XII[e] siècle, tandis que le traité de l'*Abacus*, soit de Gerbert, soit de son disciple Bernélinus, est de la fin du X[e]. Dans cette circonstance, comme dans tant d'autres, la découverte appartiendrait, en apparence, aux Arabes et, en réalité, aux chrétiens.

Quant à la géométrie et à l'astronomie, Gerbert ne se contentait pas de leçons théoriques; il exerçait ses élèves à la pratique de ces deux sciences, en mettant sous leurs yeux des appareils qu'il avait construits lui-même en vue de représenter les phénomènes célestes. Il les emmenait aussi à la campagne et les accoutumait à arpenter un terrain, à mesurer la hauteur d'une montagne. La nuit, il les rassemblait sur une plate-forme élevée, et là, leur apprenait à distinguer les étoiles et les planètes, en se servant de tubes, qui n'étaient sans doute que de simples alidades ou tubes de direction.

Ces faits sont relatés par le biographe Richer; ils se trouvent du reste confirmés par une lettre au frère Ada qui figure dans les œuvres complètes de Gerbert. Faut-il, après cela, mentionner ses découvertes en mécanique? Dans cette même lettre, il est question d'une sorte d'horloge annuelle, indiquant, à partir des équinoxes, la durée variable du jour comparée à celle de la nuit. Dans la chronique de Thietmar (1019), évêque de Mersebourg, il y a tel passage qui semble lui faire un mérite de la construction du télescope; d'autres chroniques, postérieures de 150 à 200 ans, lui attribuent nombre d'inventions encore plus extraordinaires, parmi lesquelles figurent le fameux orgue, qui était mis en jeu par la vapeur de l'eau bouillante,

et la merveilleuse tête de cuivre, qui répondait aux questions difficiles. Évidemment, ces détails nous ramènent à la légende ; revenons à l'histoire.

Le bruit des leçons de Gerbert ne tarda pas à retentir en Allemagne. Il se trouvait alors à la cour de l'empereur un savant célèbre, nommé Othric, qui, sur un faux exposé de la doctrine philosophique de Gerbert, entreprend de le refuter. Peu après Adalbéron, archevêque de Reims, amène avec lui Gerbert en Italie. A la nouvelle du voyage du premier savant de France, l'empereur, qui était Othon II, appelle aussi le premier savant de l'Allemagne. Gerbert et Othric se rencontrent à Pavie ; une conférence solennelle a lieu en présence de l'empereur, de la cour et de tous les *scholastici*. Les deux rivaux, nous dit le biographe, parlèrent du matin jusqu'au soir, et la fatigue des auditeurs finit seule par rompre l'entretien, sans décider de la victoire. Ajoutons cependant que l'empereur, pour témoigner de sa satisfaction, accorda sur le champ à Gerbert l'abbaye de Bobio, l'une des plus belles et des plus riches de l'Italie.

A partir de cette dispute mémorable, la vie de Gerbert est mieux connue des historiens, mais elle intéresse moins nos conclusions. Il résulte en effet du témoignage que je viens de citer que Gerbert n'a pas été le disciple des Arabes, qu'il a été étudier en Catalogne, il est vrai, mais auprès d'un évêque. Il y avait donc en Espagne, au X^{e} siècle, et en dehors de l'influence des Maures, des écoles chrétiennes où l'on s'instruisait à fond, quoi qu'on ait pu dire, des mathématiques et de l'astronomie, c'est-à-dire des sciences mêmes dont on attribue généralement le monopole aux musulmans de cette contrée. Il y avait aussi alors une école de philosophie à Reims, et cette école, complétée par l'enseignement scientifique de Gerbert lui-même, embrasse un tel développement de connaissances, qu'on peut se demander si l'Orient possédait quelque chose de supérieur dans les premières années du XI^{e} siècle, tant sous le rapport des sciences théoriques que sous celui des expériences.

Et pourtant, quelle différence de situation entre les savants d'Europe et ceux d'Asie ! On se souvient qu'à cette époque les musulmans étaient les maîtres de l'Asie, de l'Afrique et d'une grande partie de l'Europe ; leurs astronomes étaient installés dans de somptueux observatoires ; ils avaient à leur disposition des ressources immenses, des livres nombreux, des instruments gigantesques. A Bagdad, au Caire, à Cordoue, rien ne fut épargné pour le triomphe de leurs efforts, sans qu'ils aient réussi néanmoins à sortir du cercle des erreurs de Ptolémée. Les chrétiens, au contraire, ont de la peine à trouver un point du globe où ils puissent jouir d'un certain degré de sécurité ; leurs villes situées au bord de la mer ont été ravagées, si non détruites, par les incursions des Normands, et, partout où les pirates n'ont pas pénétré, la lutte des petits tyrans qui se sont partagé l'empire de Charlemagne, entretient une inquiétude continuelle. Un seul diocèse, peut-être, celui de Reims, grâce à la distance qui le sépare de la mer et des grands fleuves, et grâce aussi à l'habileté de ses archevêques, a pu conquérir quelques années de paix et immédiatement l'on voit, dans cette oasis de la science, s'établir des écoles publiques et l'esprit chrétien porter ses fruits naturels.

Durant le XI[e] siècle, le couvent de Cluny et puis celui du Bec, les monastères de St-Gall et de Luxeuil entretiennent le culte des études classiques, qui a pris naissance en Irlande et s'est propagé en France parallèlement aux travaux des Maures en Espagne et des Turcs en Asie. Si l'esprit scientifique n'enfante rien de neuf, rien d'éclatant chez les chrétiens, il vit cependant, et il perpétue, en dehors de toute influence étrangère, les traditions grecques et latines des premiers siècles. D'un autre côté, nous trouvons un auteur byzantin, Michel Psellus, qui écrit en grec un traité original des *Quatre Sciences*, des *Commentaires* sur l'Acoustique d'Aristote et une *Paraphrase* sur le traité de l'Interprétation. L'histoire nous le montre,

comme ses devanciers, également instruit dans la philosophie, la théologie, les mathématiques et la médecine. D'un autre côté, le bénédictin Adelbold est surtout un mathématicien; mais Herman Contractus, ainsi nommé à cause de sa petite taille, peut être compté comme astronome. Il étudia à l'école de St-Gall et mourut en 1054, abbé de Reichnau, sur les bords du lac de Constance. Outre une *Chronique* souvent citée, on a de lui un traité sur l'*Astrolabe*, lequel est divisé en deux parties, dont la première a pour titre : *De mensurâ astrolabii* et la seconde *De utilitatibus astrolabii*. Herman fut contemporain de Guillaume, abbé de Hirschau et de Robert Lorrain, évêque de Héreford, avec lesquels il entretint des relations suivies. Ces deux derniers ont même écrit sur les mathématiques et sur l'astronomie des ouvrages destinés à leurs écoles, mais ces écrits sont demeurés sans publication. Le même sort a frappé un traité de *Géométrie pratique* et un autre sur la *Musique*, dont les manuscrits sont signés Hugues de Saint-Victor. L'auteur, qui était un simple moine de Saint-Denis, dit, en commençant, qu'il écrit pour répondre à la demande qui lui a été adressée par un évêque, mais qu'il ne fait que rassembler des vérités qu'on enseigne un peu partout.

Il n'en a pas été ainsi des ouvrages d'Honorius ou Honoré, prêtre et scholastique de l'église d'Autun, qui professa, au commencement du XII^e^ siècle, la doctrine libérale d'Aristarque et de Martianus Capella. Son abrégé d'astronomie usuelle intitulé *De solis affectibus* fut imprimé à Bâle en 1544, à la suite de son grand ouvrage *De philosophiâ mundi;* mais la plus importante de ses œuvres scientifiques parut sous le titre d'*imago mundi*. C'est une sorte d'encyclopédie populaire en trois livres, dont le titre, le plan et des chapitres entiers ont été reproduits dans une foule de compilations postérieures. On le retrouve presque littéralement dans le poème français intitulé : *Image du monde*, publié en 1245 par Gauthier de Metz. Cette cosmo-

graphie d'Honoré fut traduite en français dès son apparition, et elle obtint, soit en latin, soit en français, les premières faveurs de l'imprimerie. Les Bénédictins en ont compté cinq éditions différentes avant la fin du XVI^e^ siècle, et, d'après M. Leclerc, son influence comme agent de vulgarisation fut considérable sur l'esprit public. Honoré est encore l'auteur de la *Clef de la physique;* c'est un opuscule dans lequel sont résumés les *cinq livres* de physique d'un certain Chrysostomius, qui n'est pas autrement connu, et qui devait avoir de la vogue en dehors de l'église d'Autun.

Mais parmi les savants qui appartiennent à ce siècle, celui qui en représente le mieux l'esprit philosophique uni à l'esprit chrétien est, sans contredit, le fameux professeur Guillaume de Conches, né en 1080, en Normandie. Ne pouvant supporter que les *Cornificiens* s'érigeassent en ennemis de toute méthode dans l'étude des arts et des sciences, Guillaume s'appliqua, jeune encore, à remettre en lumière la méthode philosophique de Platon et les théories astronomiques des Alexandrins. Ses idées se trouvent condensées dans un traité qui a pour titre : *Quatuor libri de elementis philosophiæ.* Le premier livre est consacré à la philosophie, les trois autres à l'astronomie, la physique et l'anthropologie.

Guillaume prétend que les étoiles, outre le mouvement qui leur est commun avec le firmament, en ont deux autres qui leur sont propres, celui de rotation sur elles-mêmes et celui de progression; mais il ne s'en explique pas davantage. A l'égard des planètes, il soutient, en toute vérité, que leurs stations et rétrogradations ne sont qu'apparentes, et nullement réelles; thèse qui suppose essentiellement que la terre a un mouvement de translation, et il ajoute que certains astronomes pensent qu'il y a dans le soleil une force attractive qui agit sur les planètes, que cette force les oblige à reculer lorsqu'elles sont peu éloignées et qu'elle les force, tout au moins, de s'arrêter lorsqu'elles

sont très-éloignées. On sait qu'Anaxagore et Sénèque avaient déjà émis la même idée en termes moins précis, mais formels. Bien que le philosophe parisien rejette cette hypothèse et la remplace par une autre qui ne vaut rien, le fait même de sa discussion prouve que l'hypothèse d'une attraction exercée par le soleil sur les corps célestes était alors assez accréditée dans les cercles d'enseignement.

Les questions de physique dont il s'occupe sont des plus variées : il traite successivement de l'air, de la pluie, de la neige, de la grêle, de la foudre et du tonnerre, des comètes, des marées, des vents, des fontaines naturelles, etc. Ces points sont presque tous élucidés avec une pénétration d'esprit qui lui fait honneur. Il admet, sans hésitation, que les deux hémisphères terrestres peuvent être habités. « Les philosophes, écrit-il, ne « traitent que de la possibilité... Il est manifeste que les anti- « podes ont le ciel au-dessus de leur tête, et la foi chétienne ne « répugne point à l'opinion qu'ils puissent vivre et se mouvoir « comme nous, puisque la nature a donné à la terre la forme « sphérique. Nos antipodes ont en partage avec nous l'été, « l'hiver et les autres saisons, mais quand nous avons le jour « ils ont la nuit et réciproquement. » Guillaume reconnaît, avec Sénèque, que les comètes ne sont pas des étoiles, ni des planètes, mais des astres formés d'une matière enflammée et sans loi régulière dans leur marche. Il signale le rapport qui existe entre le flux ou le reflux de l'océan et la croissance ou la décroissance de la lune, et il donne une théorie de l'arc-en-ciel, qui, pour être de 500 ans antérieure à celle de Newton, frise de près la vérité.

En anthropologie, il explique les causes générales des maladies suivant la méthode de Galien, qu'il paraît avoir bien lu. D'ailleurs le grand nombre d'héllénismes qu'il emploie prouve qu'il était très-versé dans la langue d'Homère.

A peine les *Éléments* de Guillaume furent-ils répandus dans

le public, qu'ils y causèrent une profonde sensation. Les Cornificiens, fort maltraités dans l'ouvrage, se vengèrent en lançant contre l'auteur satire sur satire; Guillaume de Saint-Thierri, qui vivait retiré à Reims, y releva de même très-vivement plusieurs hérésies dans la doctrine philosophique. Cette dernière attaque fut la seule à laquelle Guillaume de Conches se montra sensible. Il se hâta, en effet, de publier séparément, et sous une autre forme, la première partie de sa Somme revue et corrigée. « Comme nous étions jeune, dit-il dans la préface, « lorsque nous y mîmes la main, la pièce se ressent de l'im« perfection des connaissances que nous avions alors; mais ce « ne sont pas les mauvaises propositions qui font les héréti« ques, c'est l'opiniâtreté à les défendre. » Et il retire, avec la meilleure grâce du monde, en les anathématisant, toutes les erreurs religieuses qui ont pu se glisser sous sa plume trop ardente. Notre philosophe mourut à Paris, vers 1150, rempli d'années et comblé d'honneurs.

A la même époque, les Annales de la ville de Lyon mentionnent que l'Archevêque se promenait entouré de ses disciples, leur donnant en plein air des leçons d'astronomie. Et ce fait n'est point cité comme un spectacle étrange, mais comme une coutume très-répandue dans le clergé. Qu'était-ce que cette coutume, qui rappelle l'Académie de Platon, si ce n'est encore une trace visible du courant scientifique, qui prend sa source dans l'antiquité grecque et que nous avons suivie en Occident, jusqu'au XII[e] siècle, tantôt sur le terrain même de l'astronomie, tantôt dans le domaine des sciences avoisinantes, toujours dirigé vers la recherche des causes et dans le sens des aspirations de l'Europe chrétienne !

En résumé, nous voyons qu'à une époque où l'astronomie arabe n'a pas encore fait parler d'elle, nos aïeux témoignent déjà d'une sorte d'instinct chercheur, de perspicacité scientifique qui a valu au monde les plus heureuses décisions en

matière de cosmographie. D'autre part la religion chrétienne est à peine assurée de son triomphe définitif, que les raisonnements les plus positifs à l'égard des grandes vérités astronomiques se font jour dans les chaires et les colléges écclésiastiques de l'Irlande et de la France. Enfin, dans les deux derniers siècles, les leçons de Gerbert, d'Honoré d'Autun et de Guillaume de Conches sont là pour prouver que les traditions astronomiques ont su, jusqu'au XII[e] siècle, se conserver dans le sein du christianisme.

DEUXIÈME PÉRIODE

Au commencement du XII[e] siècle de notre ère, la réputation que s'étaient acquise les Arabes dans leurs expériences astronomiques était depuis longtemps parvenue aux oreilles des savants latins. Depuis longtemps les couvents de la Grèce, de l'Asie et de l'Afrique, qui vivaient en communauté d'idées avec ceux de l'Occident, avaient proclamé le luxe et la beauté des instruments d'observation à l'usage des infidèles. L'heure était venue de découvrir ce qu'il y avait au fond de ce brillant savoir des Arabes, d'adopter ou de répudier leurs méthodes, et, dans ce but, de traduire en langue usuelle les principaux monuments islamiques, alexandrins ou arabes d'origine.

Convaincu que seul il est capable de féconder tout élément accessoire du progrès et du bonheur de l'humanité, le christianisme n'a jamais réprouvé aucune science. Il aborde hardiment les questions que soulève l'histoire, et il examine avec sang-froid les procédés qu'enfante le génie, sans s'inquiéter d'où lui vient chacune des inventions humaines et sans douter de l'accomplissement de ses immortelles destinées. Il connaît l'origine orientale de la poudre à canon, de l'imprimerie, de la

boussole, de l'algèbre, mais il sait aussi que ces instruments ne peuvent concourir utilement à la perfection sociale qu'entre ses mains.

Les religieux du Moyen Age déployèrent donc dans la traduction des livres arabes une ardeur sans exemple, qui étonna le monde et qui est encore inexplicable pour tous ceux qui nient ou méconnaissent la force d'assimilation du christianisme. Cette ardeur, contrastant d'ailleurs avec le dédain habituel des cloîtres pour les choses extérieures, a même été regardée par certains historiens comme une preuve décisive que le christianisme alors ne possédait rien, comme un hommage naturel rendu par l'ignorance des moines à la supériorité des Turcs. Pour peu cependant qu'on y réfléchisse et qu'on compare la conduite des chrétiens à celle des musulmans, dans des circonstances à peu près identiques, il semble qu'on doive retourner en sens inverse l'argument d'incapacité.

Pendant plus de deux cents ans, à dater de la prise d'Alexandrie, les Arabes ont mis tous leurs soins, en dehors des relations politiques, à échapper à l'influence des occidentaux; ils ont évité tout commerce avec leurs lettrés et avec leurs savants, et, soit par tempérament, soit par système, ils sont restés absolument étrangers et aux belles spéculations des anciens Grecs et aux théories classiques des Alexandrins. Quand la force des armes les eut rendus propriétaires des trésors de la Grèce, ils se replièrent sur eux-mêmes avec leur proie, et, plongés dans une sorte de contemplation égoïste, ils recommencèrent cent fois les mêmes expériences d'astronomie, sans réussir à autre chose qu'à perfectionner leurs instruments et leurs opérations de mesure; mais, au bout du compte, ils n'ont pu parvenir à modifier correctement les fameuses théories de Ptolémée.

J'accorderai plus volontiers un brevet de capacité à ces humbles prêtres, avides de tout connaître, impatients d'arriver à la vérité, hardis jusqu'à la témérité dans leurs expéditions

lointaines, voulant pénétrer les secrets du Koran et de la science dans les livres originaux, pour en séparer le vrai du faux et poursuivre l'hérésie scientifique ou religieuse dans ses derniers retranchements. Qui les poussait à s'instruire ainsi, au prix de tant de sueurs, dans l'astronomie arabe? Est-ce en vertu d'une passion irrésistible pour la science ou en exécution d'un ordre transmis par leurs chefs spirituels, qu'une multitude de clercs se décidèrent à apprendre une ou deux langues étrangères et à faire d'interminables versions pour étudier des documents tirés, en définitive, de sources qu'ils connaissaient déjà? Quelle que soit l'hypothèse qu'on choisisse, elle est toute à leur louange; et, si l'on envisage le résultat qui, trois siècles après, couronne leurs efforts, il est difficile de ne pas voir, dans cette obscure période de patience et de sacrifice, une des phases nécessaires par lesquelles devait passer la vérité astronomique, avant de se révéler au monde.

Ce qui est certain, c'est que ce travail de traduction mit l'occident chrétien, dès la fin du XII^{e} siècle, en possession régulière et ordonnée de tous les secrets de la science des Arabes; leur astronomie se montra dévoilée, avec ses formes expérimentales séduisantes, avec ses observatoires d'un luxe princier et ses praticiens au talent légendaire. Les historiens arabes du XV^{e} siècle citent des légions d'astronomes célèbres parmi leurs devanciers; mais la plupart des travaux originaux qu'ils admirent sont perdus, et encore à présent, les traductions latines de cette époque sont les principales sources auxquelles on va puiser les notions les plus diverses et les plus intéressantes pour l'étude de l'astronomie orientale. Enfin, un grand nombre de leurs ouvrages ne seraient connus que de nom, même en Orient, sans le secours raisonné autant qu'inattendu des moines occidentaux. Mais, par contre, les chrétiens qui se dévouèrent à l'œuvre singulière dont je viens de parler ne sont pas tous connus : la plupart de leurs traductions ne sont pas signées,

et il est arrivé souvent que le traducteur a sauvé de l'oubli le nom de l'auteur, en perdant le sien.

Nous savons pourtant que ce fut Jean de Séville, un juif converti, qui traduisit en latin le plus ancien traité d'astronomie arabe que l'on connaisse. Ce traité a pour titre : *Éléments de chronologie et d'astronomie* par Alfergan. Alfergan, selon les uns, vivait en 950, et un siècle plus tôt, selon les autres. Quant à la traduction faite par le moine espagnol, elle est datée de 1142, et elle fut imprimée à Ferrare en 1493, puis à Nuremberg en 1537, avec une préface de Mélanchton. On en connaît encore une autre du même ouvrage faite d'après l'hébreu, en 1447, par un moine de Ratisbonne, nommé Frédéric.

On trouve aussi dans le catalogue imprimé de la Bibliothèque nationale deux manuscrits des *Éléments* d'Alfergan, traduits de l'arabe en hébreu, l'un par un anonyme, l'autre par R. Jacob Filio Abba Mori. Le texte original arabe n'a jamais été retrouvé.

En même temps que l'Espagne, l'Italie avait son traducteur attitré ; c'était Platon de Tivoli, plus connu sous le nom de Plato Tibertinus. On lui doit d'abord une traduction latine, faite de l'arabe, du *Traité d'astronomie* d'Albategni ; cette traduction est citée au XIII^e^ siècle par Guillaume d'Auvergne, évêque de Paris, et elle fut plus tard commentée par Régiomontan. On lui doit en outre un *Opuscule astrologique* d'Almanzor, qui a été deux fois édité au XV^e^ et au XVI^e^ siècle, les *Sphériques* de Théodose de Tripoli, qui eurent de même deux éditions, et un traité d'Abualcasin, fils d'Asafar, sur *la construction et l'usage de l'astrolabe;* ce dernier n'a pas été publié et se trouve en manuscrit à la Bibliothèque du Vatican. Les textes originaux arabes de ces quatre ouvrages n'ont pas encore été retrouvés.

Il faut citer également Gérard de Crémone, né en 1114, et mort en 1187. Après avoir été à Tolède apprendre l'arabe, il se mit à traduire en latin plusieurs écrits de mathématiques,

d'astronomie et de médecine. Il ne doit pas être confondu avec Gérard de Sabionnetta, qui vécut un siècle plus tard. Le prince Boncompagni a parfaitement distingué les deux Gérard et réussi à donner la liste exacte des œuvres qui appartiennent à chacun d'eux. Gérard de Crémone a traduit de l'arabe en latin l'*Almageste de Ptolémée*, le *Commentaire sur l'Almageste* de Géber de Séville, et le *Traité des crépuscules* d'Alhazen.

Le *Planisphère* de Ptolémée eut pour traducteur Rodolphe de Bruges.

Les *Eléments* d'Euclide en eurent plusieurs, entre autres, l'italien Campanus de Novarre et l'anglais Adhélard.

Enfin, le polonais Vitellion traduisit l'*Optique* d'Alhazen.

Cette énumération ne comprend que les principaux traducteurs et les traductions des ouvrages d'astronomie les plus en honneur au XIII^e^ siècle. En réalité, on s'adressa à une foule d'opuscules de toute sorte et de toute qualité, grecs ou arabes, qu'il est superflu de mentionner; et, l'impulsion une fois donnée, on continua pendant les siècles suivants, à traduire des originaux récents, à revoir ou à commenter les traductions des anciens. Ces recherches n'ont cessé ou diminué effectivement que le jour où elles sont devenues inutiles à l'occident chrétien.

Notons qne ce furent généralement des moines qui s'employèrent à ce travail, quelquefois des clercs, presque jamais des abbés ni des évêques. La traduction des originaux, en effet, n'est qu'une partie de l'immense entreprise dirigée alors de tous les points de l'Europe contre les infidèles. Les évêques, les abbés, et le pape avec eux, exercent leur action dans le même sens, mais dans une autre sphère : les uns provoquent des conciles ou groupent les efforts de la science autour des Universités naissantes; les autres essayent de créer des ordres de chevalerie militante, et de décider les détenteurs du pouvoir temporel à s'organiser en croisades; toute la chrétienté enfin,

du haut de l'échelle en bas, se remue pour tenir en échec l'islamisme, tant s'en faut qu'elle accepte de près ou de loin sa domination!

Voyons, par exemple, ce que fait l'illustre abbé de Cluny, Pierre le Vénérable. Il se rend, vers 1140, en Espagne, pour y étudier sur place les doctrines musulmanes. Il passe plusieurs années à Tolède, y choisit trois auxiliaires chrétiens parlant l'arabe, et, pour plus de sûreté, s'en adjoint un quatrième qui était musulman; puis, par le contrôle de ces quatre personnes, il établit soigneusement sa version du Koran, et, l'ayant rapportée en France, il écrit à saint Bernard, qu'il considère justement comme le plus grand génie du siècle, pour lui offrir les matériaux qu'il a recueillis en vue d'une réfutation de la religion mahométane. Saint Bernard renvoya, comme on devait s'y attendre, l'exécution de ce travail à Pierre lui-même, que son séjour en Espagne y avait si bien préparé, et qui composa, en conséquence, un grand et magnifique ouvrage sur l'islamisme, dont nous possédons la moitié. C'est bien là la vraie méthode qu'il convient de suivre pour connaître et pour juger scientifiquement toute doctrine nouvelle; elle fait honneur à ceux qui s'en servaient, et d'autant plus d'honneur qu'elle leur était familière et à peu près inconnue aux docteurs de l'Islam.

Au surplus, la protestation qu'un élan de la foi nous valut de la part de Pierre le Vénérable, avait déjà retenti pour la science et la philosophie, dans la *Somme* de Guillaume de Conches. Nous en trouvons d'autres échos multiples, dans la *Chronique des Bohêmes* du doyen de Saint-Vit, dans la *Chronique des Polonais* du moine Martin, dans la *Chronique des Wendes* du prêtre allemand Helmold, et dans l'œuvre élégante du premier chroniqueur national des Danois, *Saxo*, dit *Grammaticus*, vers la fin du XII^e^ siècle.

Au XIII^e^ siècle, les *Specula* de Vincent de Beauvais se succèdent évidemment comme autant de coups portés à l'envahis-

sement de la science étrangère. Le trait principal fut, on le sait, dirigé par la main même du roi de France, car c'est sur la demande expresse de saint Louis que Vincent composa son *Speculum majus*. Les deux premières parties de cet ouvrage signalent les causes de l'ignorance, les obstacles qui s'opposent à la science utile et véritable ; la troisième traite de l'usage des langues, de leur influence sur les pensées et les opinions ; les trois dernières sont consacrées aux sciences physiques, à la mécanique, à l'astronomie, à la perspective, à l'optique; et, sauf ce qui concerne l'astrologie judiciaire, tout consiste en observations positives et en fines analyses.

Faire la synthèse générale des connaissances humaines était une tâche qui convenait merveilleusement à l'esprit aussi vaste que puissant de Vincent de Beauvais. Pendant que d'autres, plus savants et plus pénétrants que lui peut-être, parcouraient en détail les diverses branches de la science, en étendaient quelques-unes et fécondaient les autres, négligeant comme à dessein d'en étudier la dépendance mutuelle, il s'applique à les réunir, à en former un tout harmonieux et saisissant; il concentre ce qu'on sait ou ce qu'on croit savoir en théologie et en histoire, dans les sciences physiques et dans les sciences morales, et, par le tableau piquant et vif qu'il en étale aux yeux du public, il semble appeler la discussion de toutes parts et sous toutes les formes. On est surpris quelque peu de voir ce cordelier prendre une attitude si hardie et si provocante en face des traductions arabes déjà répandues à l'infini et quasi triomphantes. Un tel appel à l'esprit de critique et d'examen, dans un tel moment, ne s'explique que par une foi immense dans la puissance du christianisme et dans l'avenir de la France. Ce coup d'audace ne se produisit pas d'ailleurs isolément; le cordelier était soutenu par les plus grands docteurs du temps, et ce fut par suite d'un accord unanime, prémédité ou non, que saint Bernard, saint Thomas d'Aquin, saint Bona-

venture et saint Louis travaillèrent alors à faire éclater tout ensemble la vérité philosophique, scientifique, religieuse et morale. Pour la philosophie, le succès demeura douteux, malgré les sublimes accents des plus sublimes penseurs, puisque nous verrons quatre siècles plus tard d'autres philosophes tenter une nouvelle et semblable rénovation dans les esprits. Quant à l'astronomie, il ne paraît pas que la voix de Vincent de Beauvais soit restée sans écho; car, pendant que Bacon et Descartes cherchent encore la solution des principaux problèmes qui touchent à l'âme humaine, les lois qui gouvernent le monde physique seront reconnues, analysées et proclamées dans l'occident chrétien.

Au milieu de cette fermentation universelle de l'Europe, il se produisit dans les idées astronomiques un ébranlement dont il était plus facile de prévoir que de prévenir les conséquences. Jusque-là, l'enseignement de la scolastique avait conservé son unité ou à peu près; malgré de nombreuses controverses, malgré des erreurs grossières et des égarements profonds, les travaux cosmographiques avaient accepté une direction générale dont ils ne s'écartaient guère : l'affinité naturelle de la science et de la religion était demeurée comme la loi suprême pour tous les savants latins, pour les astronomes surtout. Mais, à partir du XIII^{e} siècle, l'occident est obligé de compter avec l'orient; les livres nouveaux prennent la couleur que reflètent les traductions nouvelles, et l'on voit parmi les hommes de science germer des doctrines étranges, puis éclater des séparations violentes et excentriques.

D'un côté se rangent, en effet, ceux qui, attachés à la bannière chrétienne, continuent à suivre la route tracée par Bède, Gerbert, Guillaume de Conches et Vincent de Beauvais, route parfaitement sûre, où les plus humbles clercs coudoient sans aucun choc les plus grands génies, et qui aboutit, après quelques détours, aux belles découvertes de Copernic et de Képler.

Mais il y a aussi le groupe ondoyant des esprits faibles, qui se sont laissé charmer par la méthode arabe, et qui côtoient l'astrologie avec ses ténèbres et ses précipices, avec son mélange bizarre d'empirisme exagéré et de superstitions ridicules. Ce ne sont pas là d'ailleurs deux doctrines concurrentes, deux écoles rivales qui vont se trouver en présence; c'est, d'une part, la science positive marchant à son couronnement; c'est, de l'autre, la science mutilée, défigurée sous un travestissement d'astrologue, prenant soin de satisfaire aux désirs de l'imagination plus qu'aux droits de la raison.

Dans cette conjoncture, le rôle gouvernemental de l'Église est tout tracé : elle défendra les droits de la raison outragés, elle combattra toute doctrine fondée sur la superstition ou la négation, encourageant ceux qu'elle considère comme les continuateurs de sa grande œuvre commencée, et réprimant chez les autres les écarts d'imagination qu'elle juge condamnables. Toutefois, s'il y a parmi les astrologues à la mode orientale des moines qu'il lui sera facile de rappeler à l'obéissance, il y a aussi d'autres personnages qui, par leur position même, échapperont à son contrôle, et qui résisteront à ses enseignements, même à ses coups. C'est pourquoi nous rencontrerons, à l'avenir, une plus grande diversité dans les opinions comme dans la destinée des savants occidentaux, en même temps qu'une plus vive attention de la part de l'Eglise au mouvement intellectuel de l'Europe.

Le premier auteur du XIII^{e} siècle que nous ayons à mentionner est Sacrobosco, dont le vrai nom est Jean Halifax ou Holywood. Ce moine anglais, fort célèbre par ses connaissances philosophiques et mathématiques, imagina de composer pour les écoles chrétiennes un livre classique qui contînt tout ce que l'Occident et l'Orient possédaient de notions certaines sur l'astronomie, et qu'il intitula *La Sphère*. La Sphère de Sacro-

bosco n'est pas autre chose qu'un recueil de ce qu'il y avait de plus élémentaire, c'est-à-dire de plus positif et de plus universel dans les écrits de Ptolémée, d'Alfergan, d'Albategni et de Guillaume de Conches. Composition absolument dépourvue d'originalité, elle a été plusieurs fois et fort longuement commentée, jusqu'au XVII^e^ siècle, notamment par Clavius et par Junctinus, ce qui démontre la vogue dont elle jouissait longtemps après son apparition. Sacrobosco est encore l'auteur d'un ouvrage sur le comput ecclésiastique ou *Computus*, d'un traité d'arithmétique ou *Algorithmus*, et d'un petit écrit intitulé : *De compositione quadrantis simplicis et compositi, et utilitatibus utriusque*. Il mourut de sa bonne mort en 1246.

Le dominicain Albert de Bollstœdt, que ses contemporains ont surnommé Albert le Grand, ne se contenta pas comme Sacrobosco d'enregistrer l'état des sciences à son époque. Cerveau infatigable, il prêta l'originalité de ses pensées à toutes les connaissances que le monde possédait alors, et, par la construction de ses fameux automates, s'attira la renommée de magicien. Il mourut de vieillesse en 1280. Ses œuvres comprennent 21 vol. in-folio et ont été publiées à Lyon en 1651 ; elles regardent surtout les mathématiques.

Son élève Roger Bacon, de l'ordre des franciscains, alla plus loin que le maître dans l'étude des sciences physiques et naturelles. L'*Opus majus* de Bacon renferme des remarques fort curieuses sur la réfraction astronomique, sur la grandeur apparente des objets, sur les apparences du soleil et de la lune à l'horizon, et toutes ces remarques sont basées sur la méthode rationnelle et expérimentale. Par une sorte de pressentiment des merveilles de l'industrie moderne, il prophétise, dans son traité *De secretis operibus artis et naturæ*, la grande puissance que l'homme pourra conquérir un jour sur la nature. La construction des lunettes et des télescopes, la fabrication de la poudre à canon y sont indiquées d'une manière assez nette et

précise : « On peut aussi, dit-il, en prenant gros comme le pouce de certaine matière préparée convenablement, produire un fracas plus terrible que le tonnerre et des éclairs plus resplendissants que ceux de la foudre. » Qu'était-ce que cette poudre fulminante ou dynamite? Bacon a fait des travaux qui appartiennent à l'astronomie : il a remarqué et signalé une anticipation de neuf jours de la part de l'équinoxe dans le calendrier julien, et, par suite, un retard équivalent dans la célébration de la fête de Pâques ; comme Bède, il constata la nécessité d'une correction dans le calendrier, mais pas plus que lui ne put réussir à la faire accepter.

Malgré tout son génie, Bacon croyait à la pierre philosophale, et, ce qui est plus étrange, à l'astrologie judiciaire, et un peu à la magie. Du fond de son couvent, où il était entré avec l'espérance de se livrer plus tranquillement à l'étude, il essaie de transformer les métaux les uns dans les autres, rendant ainsi de réels services à la chimie ; il essaie aussi, mais inutilement, de réconcilier la raison avec les prédictions astrologiques, auxquelles il accorde une certaine confiance. Selon lui, on doit rejeter les prédictions particulières, mais il est permis d'accepter les générales, parce que, le corps étant affecté par les causes extérieures et soumis aux influences célestes, l'âme est, sinon forcée, du moins excitée à faire certains actes, qu'on peut ainsi prévoir, sans qu'il soit possible de les déterminer complètement. Cette théorie éclectique et restrictive des visées de l'astrologie expliquait jusqu'à un certain point la publication de son livre *De nullitate magiæ*, mais elle ne satisfaisait personne. Elle mécontenta les astrologues dont elle limitait la puissance ; elle ne déplut pas moins aux chefs spirituels du moine, comme faisant trop bon marché de la liberté humaine. Bacon eut à se défendre devant le conseil général de son ordre, puis à s'entendre condamner à la réclusion perpétuelle et à un silence absolu. La peine fut levée d'ailleurs fort avant dans sa vieillesse. Il mourut en 1294.

Si les rêveries astrologiques poursuivaient les esprits soumis à la règle des cloîtres, à plus forte raison devaient-elles séduire et tyranniser les docteurs séculiers. Gérard de Sabionnetta s'attira, à Crémone, la réputation d'un grand astrologue en publiant successivement deux ouvrages, intitulés, l'un *Judicia super multis quæstionibus naturalibus ac annorum mundi revolutionibus*, et l'autre *Geomantiæ astronomicæ libellus*. Le premier existe en manuscrit à la Bibliothèque du Vatican ; le second a été imprimé à Lyon dans le vol. I^er^ des œuvres de Corneille Agrippa, et traduit en français sous le titre de *Géomantie astronomique* de Gérard de Crémone. Mais la plus importante de ses publications, sa *Théorique des planètes* parut pour la première fois en 1472, à Ferrare, longtemps après sa mort ; elle fut immédiatement attaquée en termes très-vifs par Régiomontan et n'obtint guère qu'un succès de scandale et de curiosité rétrospective.

Pierre d'Apono était un médecin philosophe très-célèbre, à Padoue, sur la fin du XIII^e^ siècle. Il écrivit un traité remarquable sur l'astrolabe plan, qui ne parut pas de son vivant, et dans lequel l'astrologie occupe une place d'honneur. La publication de cet ouvrage lui valut une accusation posthume de magie et un bûcher sur lequel il fut brûlé en effigie, dans l'année 1316.

Dix ans après, Cecco d'Ascoli, dont le vrai nom est Francesco de'Stabili, eut un sort autrement cruel. Il professait l'astronomie à Bologne, lorsqu'il publia un *Commentaire sur la Sphère* de Sacrobosco ; peu de temps après, il publia encore une sorte d'encyclopédie, sous forme de poème, intitulée *Acerba*, dont le premier livre traite de l'astronomie et de la météorologie. Libri dit, dans son *Histoire des mathématiques*, que ce poème contient un grand nombre de faits curieux qu'on ne s'attendrait pas à rencontrer. Outre des notions très-répandues à cette époque sur la cause des éclipses et sur la sphéricité

de la terre, on y trouve des connaissances fort avancées en météorologie. Ce sont probablement les idées ingénieuses mises en avant dans la Somme de Guillaume de Conches. Quant à son *Commentaire sur la sphère*, Naudé prétend qu'il prouve non-seulement que l'auteur était superstitieux, mais encore qu'il avait la tête fort mal timbrée, et l'historien s'efforce de nous convaincre que Cecco ne fut rien moins qu'un grand magicien et un grand sorcier. Il fut cependant accusé d'hérésie et de sorcellerie, à l'âge de 70 ans, et brûlé vif sur une place de Florence.

Guido Bonatus, de Fréjus, avait écrit déjà et publié impunément dix traités ou chapitres d'astrologie, et sa plume, tout imprégnée de puérilités, avait réussi à compiler ce que les Arabes avaient fait de mieux dans le genre.

Il est visible que le niveau de la science s'abaissait à mesure qu'elle se vulgarisait; les productions médiocres et imitées de l'étranger succédaient aux œuvres originales, depuis que les traductions arabes avaient envahi l'école; peu à peu l'on est arrivé à ce point qu'on se demande comment la lumière va sortir des ombres qui l'enveloppent de tous côtés.

C'est dans ce clair-obscur de la science qu'on voit alors se dégager la figure d'un prince qui a été diversement apprécié, et qui est certainement le plus beau type de docteur et de victime de l'astrologie arabe qu'ait fourni l'Occident à cette époque ; je veux parler d'Alphonse X, roi de Castille, surnommé le Sage ou le Savant. Les uns l'ont traité d'impie, citant de lui cette parole présomptueuse : « Si Dieu avait daigné me consulter avant de créer le monde, je lui aurais donné quelques bons conseils. » En admettant que le mot soit authentique, doit-on y voir une insulte gratuite à la Divinité ou une fine critique de l'astronomie régnante? Il est certain que la théorie généralement admise par les savants de l'époque était fort compliquée ; c'était toujours celle des épicycles de Ptolémée, embarrassée en outre

par le système de trépidation qu'avaient importé et accrédité les astronomes arabes. De moins en moins cette hypothèse surannée satisfaisait aux observations, et Alphonse aurait pu en toute vérité adresser ses conseils, sinon à Dieu, du moins aux fauteurs aveugles des doctrines ptoléméennes. Mais il tenait sans doute ces doctrines pour vraies ; il traitait d'ailleurs assez cavalièrement les affaires de l'Église et du clergé ; il vivait entouré de juifs et de mahométans, qu'il n'avait point l'intention de convertir, et, tout imbu de leurs préjugés, il avait foi, comme eux, aux prédictions de l'astrologie. Cela suffit largement à expliquer la réputation qui lui a été faite d'incrédule.

On a contesté à ce prince les talents scientifiques et l'habileté politique. On lui saura gré cependant d'avoir profité de sa position pour tenter, comme le firent plusieurs princes arabes, de reconstruire l'astronomie sur l'expérience et d'avoir voulu concentrer en un seul foyer les rayons dispersés de la science. L'idée avait paru bonne à tant d'autres qu'elle pouvait offrir quelque chance de réussite. Grâce à son initiative, tous les savants connus parmi les Juifs, les Maures et les chrétiens d'Europe, furent donc rassemblés à la cour de son père ; il se mit à leur tête pour refaire d'abord des tables d'observation plus exactes que celles des Grecs et que celles des Arabes. Les tables qui furent ainsi confectionnées parurent pour la première fois en 1252, le jour même de son élévation au trône. Elles sont fondées exclusivement sur le système de Ptolémée ; il y a seulement quelques différences dans le moyen mouvement des planètes.

Malheureusement pour Alphonse, le principal astronome qui dirigeait les travaux était le juif Isaac Aben-Sid, surnommé Hazan, et il ne paraît pas que cet homme ait bien employé la somme énorme de 40,000 ducats qui lui fut allouée pour cet ouvrage. Malheureusement aussi pour la science, Hazan intro-

duisit dans les tables les fâcheuses idées de Thébith sur la trépidation des étoiles, essayant de les accommoder avec les rêveries cabalistiques des Juifs. Ses collaborateurs purent l'obliger à retirer les rêveries, à changer certaines règles et même à refondre tel ou tel précepte anti-chrétien ; l'édition de 1256 contient en effet un passage relatif à la fête de Pâques, qui ne figure pas dans la première, et où l'on finit par traiter les Juifs d'obstinés, mais l'erreur arabe de la trépidation continua d'infester les tables alphonsines.

C'est du même congrès de savants, convoqués et hébergés à Tolède, qu'est sorti le code de la science astronomique qu'a publié, en 1862, M. Rico y Sinobras, membre de l'Académie des sciences de Madrid, sous ce titre *Libros del saber de astronomiâ*. Le premier volume renferme les *Quatre livres des fixes,* ou *des étoiles de la huitième sphère*, et de larges emprunts faits à l'Almageste de Ptolémée. Le second volume contient les traités *des armilles et des astrolabes*. Ce nouveau travail ajouté à celui des tables, si médiocres qu'on les juge, justifie, dans une certaine mesure, le surnom de savant qui a été accordé à Alphonse. Mais il sera difficile de reconnaître qu'il ait mérité le nom de sage. Ce prince avait l'esprit élevé, mais mal équilibré ; soit dispositions naturelles, soit influence de son entourage, il manqua souvent de clairvoyance dans sa conduite politique, et il eut plus d'une fois à s'en repentir. Après avoir, par indolence, laissé échapper de ses mains le sceptre de l'empire d'Allemagne, il fut malheureux jusque dans ses propres États. Sanche, son fils, auquel il avait assuré sa couronne, trouva qu'il ne mourait pas assez vite et le détrôna. On dit même qu'ayant découvert par l'astrologie qu'il perdrait son trône, Alphonse était devenu si méfiant, si cruel envers ses amis, que les plus dévoués se tournèrent contre lui et précipitèrent sa chute.

La destinée de ce prince offre une singulière conformité

avec celle d'Ouloug-Beg, le petit-fils de Tamerlan et le dernier des astronomes tartares. A l'exemple d'Alphonse, Ouloug-Beg s'est montré l'ami et le protecteur des sciences, avant de monter sur le trône; comme lui, il fut curieux d'astronomie et se plut à étaler un grand luxe, non-seulement dans son palais, mais au sein même de son observatoire. Tous les deux attachèrent leurs noms à la construction de tables assez remarquables, et tous les deux tombèrent sous les coups de leurs propres enfants, victimes de leur dévouement excessif à la science, sans doute, mais aussi de leurs superstitions astrologiques et surtout de leur incapacité dans le traitement des affaires publiques; tant il est vrai que les mêmes maux accompagnent partout les mêmes fautes! Il y a eu toutefois entre les malheurs de ces deux princes une différence essentielle qui tient uniquement à la différence des milieux et des temps où ils furent placés. Le prince tartare vécut dans un pays ravagé par l'esprit de violence et de conquête et par les principes de l'islamisme abandonné à lui-même; les faux germes de vérité, qu'il avait recueillis, ont été dispersés après lui et desséchés en quelque sorte parmi les ruines et les décombres de Samarkande. La mort d'Ouloug-Beg a marqué le terme fatal de l'astronomie orientale. Au contraire, les efforts d'Alphonse, bien qu'inconscients peut-être, n'ont pas été perdus pour le monde; l'Occident avait été remué par la parole des plus grands orateurs et par la plume des écrivains les plus éminents dans tous les genres; un souffle chrétien, des plus puissants que jusque-là la terre ait senti passer, en avait échauffé le sol et y avait comme rassemblé dans des sillons tous les éléments de la vie intellectuelle et sociale. Le roi alchimiste laisse l'Europe, en mourant, à la veille d'une révolution des plus fécondes pour l'astronomie occidentale.

TROISIÈME PÉRIODE

Ce qui frappe l'attention, dans l'étude de l'astronomie occidentale, à la fin du XIII^e^ siècle, c'est le progrès des superstitions astrologiques venues de l'Orient. La manie des prédictions s'est peu à peu emparée du vulgaire et a gagné même les savants de profession. Bien que la plupart des hommes s'accommodent assez facilement de cet état mental sans profit, sans espoir, sans issue, néanmoins la crise ne dure pas, et, dans la seconde moitié du XIV^e^ siècle, pendant le XV^e^ surtout, on voit revenir de jour en jour à la raison la société européenne un instant dévoyée. L'astronomie sort de cette épreuve en quelque sorte vivifiée, renouvelée et finalement triomphante. Il suffit, pour s'en convaincre, de parcourir avec ordre les travaux astronomiques des deux siècles qui conduisent à Copernic.

En Italie, nous trouvons, vers 1306, Marc de Bénévent, qui s'efforce de corroborer par de pitoyables arguments le système de trépidation des étoiles, qu'avait développé Thébith et que les Tables alphonsines avaient reproduit ; Andasone del Nero, le maître de Boccace, qui compose un traité de l'*Astrolabe*, calqué sur ceux des Arabes ; Jean de Dondis, médecin à Padoue, qui se fait remarquer par la confection d'une horloge propre à indiquer non-seulement l'heure, le jour, le mois, mais les fêtes de l'année, le cours du soleil, de la lune et des planètes. Gerbert en avait déjà fabriqué une semblable, trois siècles auparavant, et l'on sait aujourd'hui que le premier inventeur des horloges à roues et à poids fut réellement Pacificus, archidiacre de Vérone, mort en l'année 846. Malgré cela, Jean de Dondis mérita de ses contemporains le surnom d'*Horologio*,

que ses descendants ont conservé comme un titre dans leur famille.

En Angleterre, les astronomes ne font guère d'astronomie que ce qui leur est nécessaire pour donner une assiette à leurs calculs cabalistiques.

En Grèce, Nicolas Cabasillas, archevêque de Thessalonique, commente Ptolémée, pendant que Nicéphore Grégoras compose un traité de l'*Astrolable plan* et que George Chrisococca réussit à traduire les mystérieux livres persans. Le plus célèbre astronome grec de son siècle était le moine Isaac Argyre. Ce moine, qui excellait à manier les nombres, fit, vers 1360, un traité *sur les cycles solaires et lunaires et sur les méthodes de déterminer la fête de Pâques*. Le P. Pétau a publié ce traité dans son *Uranologion*. Il y est parfaitement expliqué que, depuis le concile de Nicée, les épactes avaient reculé de trois jours dans le calendrier, par suite de l'imperfection du cycle de Calippe, et qu'il faudrait désormais en augmenter le chiffre de trois jours, pour les avoir exactes. Mais le moine, au lieu de fonder cette addition sur la cause naturelle et vraie, qu'il connaît, préfère en trouver la raison dans l'époque assignée par la Genèse à l'apparition de la lune au milieu de la création du monde. Weilder attribue au même moine plusieurs autres traités, qui ne sont pas imprimés, sur *les conjonctions et les oppositions* du soleil et de la lune, sur l'*astrolabe* et sur la manière de *ramener les dates de l'Almageste aux années romaines*.

La France possédait alors un homme de mérite qui était à la fois bon théologien, grand orateur et savant astronome, au point qu'on l'a nommé l'*Aigle des docteurs de France*, c'était Pierre d'Ailly. D'Ailly naquit à Compiègne, d'une famille obscure, vers 1360, et devint par ses talents personnels évêque et cardinal. Il a composé sept ouvrages sur l'astronomie, tous imprimés à la fin du XV^{e} siècle, et formant une apologétique générale de l'astronomie dans ses rapports avec la théologie et

avec l'histoire. Personne n'encouragea plus que lui l'étude des questions relatives au calendrier ecclésiastique. Il reconnut, comme Argyre, la nécessité de corriger de quelques jours la longueur de l'année, pour remettre l'équinoxe à la date que lui avait assignée le concile de Nicée. Il proposa même cette réforme au pape Jean XXIII; mais les Juifs avaient alors beau jeu dans les railleries qu'à ce sujet ils lançaient à la face des chrétiens. Le schisme divisait l'Église, et la situation appelait évidemment des réformes plus urgentes que celle du calendrier. Le brillant esprit du cardinal se laissa d'ailleurs obscurcir, comme tant d'autres, par les nuages de l'astrologie. Par des combinaisons rétrospectives, il alla jusqu'à soutenir qu'on aurait pu prédire astrologiquement la naissance de J.-C., en s'appuyant sur l'apparition de l'étoile extraordinaire qui se montra aux rois mages et les guida vers l'étable de Bethléem.

C'est en Allemagne que s'éleva le premier cri d'indignation sérieuse et réfléchie contre la tendance perverse qui entraînait l'Europe chrétienne à la remorque des Arabes et des Juifs orientaux. Le mal était peut-être, au-delà du Rhin, plus aigu qu'ailleurs. Vers l'année 1331, un moine de l'ordre de Saint-Augustin, nommé Jean de Saxe, s'y remuait beaucoup en faveur des superstitions nouvelles. Après avoir écrit sur le calcul des éclipses et sur les règles énoncées dans les Tables alphonsines, il avait publié un commentaire des plus passionnés sur l'*Introduction d'Alchabitius à l'astrologie*. Vingt ans plus tard, nous en rencontrons un autre qui mérite au contraire une mention très-honorable, c'est Jean de Ligner. Non-seulement Ligner s'était proposé de connaître ce qui avait été fait avant lui, mais encore il se flattait d'imprimer à l'astronomie une impulsion directe, en multipliant les observations. C'est Vendelinus qui nous l'affirme dans une lettre qu'il écrit à Gassendi, et, à l'appui de son affirmation, il cite 48 étoiles dont la position a été déterminée par Ligner, en 1364. Il mentionne également

quelques productions de sa plume sur le calendrier et sur la sphère, qui ouvrent la porte à des idées justes et raisonnables.

L'Université de Vienne venait d'être fondée. Les premières leçons d'astronomie, dans cette Université, furent données par Henri de Hesse, et valurent au professeur quelque célébrité parmi les savants. Elles ont été publiées d'ailleurs sous le titre *Théorique des planètes*, avec d'autres ouvrages d'astronomie du même auteur. Mais ce qui a marqué sa réputation, c'est d'avoir publiquement combattu l'astrologie, dans un temps où les bons esprits avaient de la peine à se soustraire à ses préjugés. L'Église le soutint énergiquement dans cette lutte, comme un apôtre de la lumière et de la vérité, soit dans les sciences, soit dans les arts, et elle lui accorda spontanément l'honneur souverain d'être enterré avec les plus grands hommes dans la cathédrale de Vienne.

L'enseignement de Henri de Hesse fut continué par Jean de Gmünden, de 1397 à 1442. Gmünden écrivit huit traités d'astronomie ou de mathématiques, qui sont restés manuscrits dans la bibliothèque de la Faculté des arts de Vienne. Il eut d'ailleurs, durant son long professorat, un grand nombre de disciples, partageant les opinions du maître et formant une véritable école, de plus en plus puissante et de plus en plus protégée par l'Église.

Le plus distingué parmi les élèves de cette école fut sans contredit George de Purbach. Purbach, après avoir suivi les cours de l'Université, avait voyagé quelque temps en Italie. Il y avait rencontré le cardinal Nicolas de Cusa, Allemand de nation, qui approuvait et appuyait de toute son influence auprès du Saint-Siége les efforts de l'Université naissante de Vienne. Cusa accueillit Purbach avec empressement et obtint facilement pour son jeune protégé la permission de s'essayer dans les principales chaires de mathématiques et d'astronomie. C'était alors une faveur que les savants professeurs accordaient, comme une

politesse et une marque d'estime, aux étrangers de distinction qui venaient les visiter. On dit que le cardinal s'efforça, par la voix de Purbach, de faire revivre la théorie d'Aristarque sur le mouvement de translation de la Terre ; peut-être se contenta-t-il d'insinuer quelques critiques à l'adresse du système de Ptolémée et d'Alphonse. Quoi qu'il en soit, les succès que remporta en Italie l'étudiant viennois appelèrent sur lui l'attention de ses compatriotes, et le firent désigner, à son retour, pour succéder à Gmünden dans la chaire d'astronomie de l'Université de Vienne.

A peine installé dans ses nouvelles fonctions, Purbach entreprit de corriger, d'après les conseils du cardinal, et les Tables alphonsines et les Tables ptoléméennes. Il fallait, en conséquence, faire de nouvelles observations et se livrer à de nouveaux calculs. Il simplifia notablement les calculs, en substituant la division décimale du cercle à la sexagésimale, substitution qui, trois siècles et demi plus tard, était, en France, applaudie comme une nouveauté. Pour les observations, il fit construire entre autres appareils un *carré géométrique*, destiné à remplacer, avec l'aide d'une table de sinus, le fameux cercle de Ptolémée. La première série qu'il fit d'expériences et de calculs lui démontra que les tables les plus récentes, aussi bien que les anciennes, étaient loin de représenter exactement les éclipses et le lieu des planètes. De là, cette publication non interrompue de vingt ouvrages, dont Weidler a cité le catalogue. Le plus important de tous est une *Théorie des planètes*, qui fut achevée en 1459, imprimée l'année suivante, et saluée par de tels applaudissements que des astronomes, comme Capuan, Nonius, Rheinold, ne dédaignèrent pas dans la suite de le commenter. Tous ces commentaires tendent d'ailleurs à faire voir que Purbach eut beaucoup de peine à se défendre des erreurs théoriques et pratiques des Arabes, Juifs ou Alphonsins.

Purbach avait aussi mis la main à une nouvelle interprétation de l'Almageste, dont il espérait faire enfin jaillir la lumière; mais comme il ignorait le grec, le cardinal Bessarion, un de ces illustres chrétiens que les Turcs avaient chassés de Constantinople, l'engagea à étudier le grec pour se mettre en état de lire l'auteur dans le texte original, et, dans ce but, à entreprendre avec lui un voyage en Italie, où il trouverait réfugiés beaucoup de Grecs très-instruits. Au moment du départ, Purbach tomba malade et fut enlevé à la science, à l'âge de 38 ans.

L'éclat si pur de cette intelligence droite et profonde continue en quelque sorte à briller dans son disciple et successeur Régiomontan. Régiomontan, dont le vrai nom est Jean Müller, de Kœnigsberg, nous est déjà connu par sa réfutation de la singulière théorie de la trépidation des fixes, ressuscitée dans les Tables alphonsines, et reproduite d'une manière posthume par Gérard de Crémone. Cette réfutation porte, dans le catalogue de ses œuvres, le titre suivant qui est expressif : *Disputationes contrà Cremonensia in planetarum theoricam deliramenta.* Mais toutes les circonstances de la vie de Régiomontan sont intéressantes à connaître. Il n'avait pas quinze ans lorsque la réputation de Purbach l'attira de l'Université de Leipsig à celle de Vienne, et il faut convenir que cet excellent maître soumit tout d'abord son élève à une rude épreuve. Il lui prescrivit d'étudier, avant tout, l'astronomie ancienne, en commençant par l'Almageste dont il lui développa les principes. Puis, il lui montra qu'il faut s'attacher à déterminer le lieu que les points solsticiaux et équinoxiaux occupent dans l'écliptique, puisque c'est à partir de ces points qu'on compte la longitude des planètes; qu'il faut aussi connaître la position exacte des étoiles fixes, et particulièrement des zodiacales, pour y rapporter celle des planètes. Le jeune adepte ne se rebuta point devant ce colossal travail; il fit

même de si rapides et de si éclatants progrès qu'il parut, à la mort inopinée de Purbach, seul digne de le remplacer. Il avait alors 25 ans.

Sur ces entrefaites, le cardinal Bessarion emmena Régiomontan, au lieu de Purbach, en Italie, et le mit en relation avec des Grecs et avec des profeseurs distingués par leur savoir. Ces relations le conduisirent à Padoue, où il prononça un discours demeuré célèbre sur *les progrès de l'astronomie*. C'est alors qu'il se mit à traduire, d'après le texte original, l'*Almageste* de Ptolémée et le *Commentaire* de Théon, à refaire les anciennes traductions latines d'Archimède, d'Apollonius, de Sérénus, de Théodose, et qu'il publia enfin ses *Éphémérides*. Les éphémérides de Régiomontan consistaient en un tableau indiquant les lieux, les aspects des planètes et l'état du ciel pour une période de trente années (de 1475 à 1506), avec la date de la fête de Pâques fixée conformément aux décisions des conciles. C'était la première fois qu'on voyait un travail de ce genre aussi sérieux, aussi étendu, et d'autant plus difficile à faire que les défauts du calendrier avaient apporté beaucoup d'incertitude dans la fixation du temps. Mathias Corvin, roi de Hongrie, auquel ces éphémérides étaient dédiées, fit présent à l'auteur de 1,200 écus d'or. Mais il fit plus, il s'efforça (1470) d'attirer dans sa capitale et d'attacher à sa personne le jeune savant déjà si renommé. Toutefois Régiomontan comprit que la véritable science s'allie difficilement avec le trouble de la politique, avec le bruit des cours et encore moins avec le cliquetis des armes. Au bout d'un an, il quittait une contrée désolée par la guerre et s'enfuyait dans son pays.

Sur sa route, il rencontra un homme de son âge, comme lui plein d'ardeur pour l'étude et de dévouement à la science, jouissant en outre d'une immense fortune, c'était Bernard Walther, citoyen de Nuremberg. Ces deux intelligences se lièrent aussitôt d'une étroite amitié, que la mort seule devait briser. L'un

donnant ses conseils, l'autre son argent, Régiomontan et Walther construisirent de bons instruments, et firent ensemble, à Nuremberg, de 1471 à 1475, des observations très-précieuses pour la science. Le pape Sixte IV s'occupait alors de la réforme du calendrier. Ayant jeté les yeux sur Régiomontan pour l'exécution de son projet, il lui envoya sa nomination à l'évêché de Ratisbonne, en même temps que l'invitation de se rendre auprès de lui, dans l'intérêt de l'Église. Régiomontan quitte son observatoire et part une seconde fois pour l'Italie. Il est reçu à Rome avec les plus grands égards ; mais il y avait à peine un an qu'il était à ce poste de travail et d'honneur, lorsqu'il mourut subitement, au même âge que Purbach. Les uns disent qu'il fut emporté par la peste qui sévissait alors ; d'autres moins scrupuleux ont accusé les fils de George de Trébizonde de l'avoir empoisonné pour venger l'affront qu'il fit à la mémoire de leur père, en critiquant trop vivement sa traduction de Ptolémée. Le pape ordonna de l'ensevelir au Panthéon, et la réforme projetée par le Saint-Siége attendit forcément un autre astronome capable de l'accomplir.

Bien qu'il soit mort très-jeune, Régiomontan a pu faire des travaux astronomiques qui méritent d'être cités. Dans les choses de pure spéculation, Schoner lui fait l'honneur de le compter parmi les partisans du mouvement de translation de la terre, et il ajoute que peut-être aurait-il enlevé à Copernic la gloire de découvrir le vrai système du monde, si la mort ne l'eût arrêté. Cette allégation est quelque peu hasardée. Régiomontan n'a laissé effectivement aucune trace d'idées aussi avancées dans la vérité. Au contraire, il eut la faiblesse de travailler pour les astrologues, et même d'avouer sa confiance dans l'astrologie. On a de lui un *Traité des directions et des profections*, qu'il dédie à un amateur de son art, l'archevêque de Strigonie, et qu'il le prie d'agréer comme prémices de ses travaux, ce qui laisse supposer qu'il avait l'intention d'en faire d'autres sur la même matière.

C'est dans les choses d'observation que Régiomontan déploya toutes les ressources de son esprit, sans qu'il ait eu le don ou le temps d'en pouvoir tirer les conséquences. Il avait joint à ses éphémérides un *carré horaire*, dont il reste jusqu'àprésent l'inventeur, lequel permettait de trouver l'heure du jour en quelqu'endroit qu'on fût placé. Ce petit cadran était fort bien imaginé, mais pourquoi l'auteur s'abaisse-t-il, à la fin de la savante description qu'il en fait, jusqu'à donner comme renseignements précieux les temps les plus favorables à la saignée? Au mois de février 1472, parut une comète magnifique, la première qui ait été scientifiquement observée en Europe. Régiomontan ne manqua pas d'y faire attention. Il lui appliqua résolument les méthodes usitées pour l'observation des planètes, et composa à cette occasion un court traité, où il fait voir que les comètes ne doivent pas être regardées comme de simples météores, signes accidentels de malheur ou d'espérance, mais que ce sont des astres semblables aux autres, dont on peut déterminer la grandeur, la distance et la position continuelle par rapport au soleil. Cette brochure passa presque inaperçue; elle énonçait pourtant un fait d'une importance capitale, car, en assignant aux comètes une place dans le ciel, en fixant leur route à travers le monde planétaire, elle laissait pressentir la permanence et même la périodicité de leurs mouvements. Elle réduisait à l'absurde l'existence de ces murs solides et transparents que Purbach avait jugés nécessaires pour justifier la marche régulière des planètes. D'un même coup, le système solaire se trouvait dégagé de toutes les entraves créées par l'imagination des hommes, et les éléments de sa constitution étaient ramenés à l'unité, malgré la diversité des apparences.

Régiomontan entrevit-il toute la portée de son petit livre des comètes ? C'est peu probable, tant son esprit était tourné du côté de l'observation. Il faut voir avec quel soin il disposait et perfectionnait ses instruments. C'était d'abord des règles, des

armilles, comme celles des Alexandrins, et établies avec autant de luxe, sinon dans les mêmes proportions que celles des Arabes. Mais son instrument favori, celui dont il se servait habituellement n'était aucun de ceux-là ; c'était un appareil, assez compliqué d'ailleurs, dans lequel il avait réuni tous les instruments anciennement connus, destiné à les remplacer tous, et qu'il nommait le *Torquetum*. Evidemment ce manuel de l'observateur ne pouvait rendre tant de services qu'à la condition d'offrir quelques inconvénients. Le maniement en était, paraît-il, très-difficile, et, après la mort de Régiomontan, Walther se hâta de l'abandonner ; mais, entre les doigts habiles de l'inventeur, les inconvénients disparaissaient pour ne laisser place qu'aux avantages. C'est avec le *Torquetum* qu'il mit en pratique une méthode des plus heureuses, imaginée par lui ou par Purbach, pour obtenir l'heure vraie des observations, à l'aide d'une seule détermination de la hauteur du soleil ou d'une étoile au-dessus de l'horizon. Cette méthode, qui a été le germe de plusieurs autres non moins fécondes pour la science, est restée depuis lors dans l'astronomie moderne.

Il n'est presque pas un point de l'astronomie auquel Régiomontan ait touché sans y marquer ou sans y préparer quelque progrès. On peut même, en une certaine mesure, le faire participer au mérite des découvertes finales de son collaborateur, puisque, dans leur association fraternelle, Régiomontan représentait manifestement la partie pensante et créatrice, et que, l'association une fois rompue, Walther acheta de la famille de son ami tous les livres, papiers et instruments qui lui avaient appartenu, sans en rien communiquer au public, si bien qu'on a pu le soupçonner avec quelque raison de s'être approprié plusieurs des idées personnelles de Régiomontan. Ecartons ce soupçon fâcheux, qui ternirait une si noble amitié, et laissons à Walther le bénéfice moral des découvertes qu'il a fait connaître au monde.

C'est à Walther qu'on doit d'avoir employé pour la première fois, dans la détermination du lieu d'une planète, une méthode inconnue des anciens et qui a été pratiquée jusqu'à la fin du XVII[e] siècle : cette méthode consiste à observer la distance de l'astre errant par rapport à deux étoiles, données de position dans le ciel, et à en déduire sa longitude et sa latitude par un calcul trigonométrique.

On trouve aussi, dans les observations de Walther, une mention des effets de la réfraction. En observant de deux façons Vénus à l'horizon, il constata que cette planète n'était pas représentée à la même place dans les deux cas. Certain d'ailleurs que la différence ne provenait pas d'une erreur dans l'expérience, il expliqua le fait par la réfraction atmosphérique. Mais Alhazen et Vitellion avaient depuis longtemps signalé ce résultat et l'avaient même généralisé.

Ce qui appartient en propre à Walther, c'est d'avoir introduit en astronomie l'usage des horloges à roues. Les horloges à roues étaient, depuis des siècles, employées dans la vie ordinaire, mais elles coûtaient fort cher, et leur prix élevé en faisait un objet de luxe, à l'usage exclusif des souverains. A partir de 1484, Walther annonce qu'il en a une dans son observatoire, et qu'elle va très-bien. Ce fut évidemment pour lui une simple question d'argent, et il ne faut pas oublier d'ailleurs que Nuremberg, sa patrie, est aussi la patrie des horlogers.

Les observations de Walther ont cela de particulier qu'elles sont toujours accompagnées de notes, qui témoignent de la confiance qu'on doit y avoir et de celle qu'il y avait lui-même, ce qui est la marque d'un esprit soigneux et exact. Elles vont jusqu'au 30 mai 1504. A sa mort, et par un retour du sort bien cruel, ses héritiers allaient disperser tout ce qu'il avait amassé de manuscrits précieux dans son cabinet, lorsque le Sénat de Nuremberg en fit l'acquisition, dans l'année 1506. Cette patriotique décision du Sénat permit que les observations de Purbach,

Régiomontan et Walther fussent complétées. Elles le furent effectivement à Nuremberg même par Verner d'abord, qui les continua jusqu'en 1528, et qui décrivit, d'après les règles posées par Régiomontan, le mouvement d'une comète, parue en avril 1500. Le même Verner recueillit également une série d'observations météorologiques, pour en tirer des lois permettant de prédire les changements du temps. Jean Schoner, professeur de mathématiques, lui succéda dans ce rôle et fit quelques observations, notamment sur la planète Mercure, qui ont été utiles à Copernic. Il reçut du Sénat la mission expresse de publier tous les travaux de Régiomontan, et c'est à lui, ainsi qu'à son fils André, que nous devons de posséder cette publication. Il mourut en 1551.

Pendant ce temps-là, on parlait beaucoup à Tubingue d'un professeur nommé Stoeffler qui avait écrit un long commentaire sur *la sphère* de Proclus et publié un traité de *l'astrolabe*. Ces deux ouvrages ne renferment cependant rien de neuf. On remarque seulement dans le dernier une figure justificative qui donne une pauvre idée du goût de l'auteur; cette figure représente un triangle rectangle, un œil est dessiné à l'angle de la base, et un singe se tient au sommet, la queue en trompette, pour servir de point de mire. Stoeffler a aussi livré au public, à l'exemple de Régiomontan, des éphémérides qui comprennent 50 années. C'est dans cet opuscule, spécialement destiné aux astronomes et aux astrologues, qu'il annonçait pour l'année 1524 un déluge universel, à l'occasion d'une conjonction des planètes supérieures. Cette prédiction avait semé la terreur en Allemagne. Mais l'année se passa comme une autre, la conjonction eut lieu sans inondations, et l'auteur fut obligé de convenir qu'il s'était trompé. Il n'en demeura pas moins, et pour son malheur, infatué de l'astrologie. Calvisius nous raconte qu'en examinant son thème de nativité, il se persuada qu'il devait périr, un certain jour, sous le coup de quelque

chose de lourd qui lui tomberait sur la tête. Sa maison lui ayant paru solidement bâtie, il résolut, pour éviter le sort, de ne point sortir ce jour-là, et d'inviter ses amis chez lui. Pendant qu'ils étaient à boire, une discussion s'éleva, et, pour trancher le litige, on eut besoin d'un renseignement que Stoeffler s'empressa d'aller chercher dans sa bibliothèque. Mais le rayon où il mit la main se détacha, avec tous les livres qu'il portait, et lui tomba sur la tête. Il en fut si grièvement blessé qu'il mourut quelques jours après, le 16 février 1530, emportant la satisfaction de voir que cette fois du moins sa confiance dans l'astrologie ne l'avait pas trompé.

Si l'on compare, à ce moment, les ressources de l'astronomie en Europe à celles que possédait l'Asie, on reconnaît sans peine que dans un sens l'avantage appartient à cette dernière. L'Asie est manifestement la plus riche en instruments et en observations; elle a plus d'astronomes pratiques, plus de calculateurs habiles; les tables bien dressées, les théorèmes trigonométriques simplifiés, et, en général, les notions exclusivement dérivées de l'expérience, y sont plus abondantes. Tout ce qui est extérieur dans la science est mieux cultivé et mieux réussi en Orient. Mais au point de vue philosophique, au point de vue des idées et des doctrines, au point de vue de la vérité à venir, on ne peut s'empêcher d'admirer l'esprit de suite qui préside, dans la pauvre Europe, à la renaissance des sciences, et, en particulier, la vivacité des conceptions par lesquelles se renouvelle l'astronomie. C'est même là, pour les hommes attentifs et dépourvus de préjugés, une des marques les plus positives de la supériorité de la société chrétienne sur la société islamique, qu'avec des dépenses limitées, avec des observatoires réduits et imparfaitement outillés, avec des savants moins nombreux et moins expérimentés, avec des éléments de qualité notoirement inférieure, elle a pu remettre sur sa base l'édifice de la science et lui donner son couronnement, ce que n'ont pas fait les Arabes.

Les systèmes, en effet, commencent déjà à éclore dans l'Occident, les théories se formulent, les vérités astronomiques se succèdent sur le sol européen, avec une spontanéité qui étonne et qui ne trouve d'explication que dans l'essence même du christianisme.

Voici d'abord Pontano (1426-1503), plus connu par ses poésies latines que par ses travaux astronomiques, qui imagine de reproduire cette opinion de Démocrite, que la lumière de la Voie lactée est l'effet du rapprochement d'une myriade d'étoiles microscopiques. Il la compare au nuage de l'Ecrevisse, lequel n'est qu'un amas d'étoiles.

Pic de la Mirandole est resté célèbre par sa lutte audacieuse et opiniâtre contre l'astrologie. Camille Léonard de Pesaro est connu pour avoir imaginé un moyen de trouver le lieu des planètes, à l'aide de cercles et de roues en carton, c'est-à-dire sans calculs. On ne saurait évidemment attendre aucune exactitude d'un semblable procédé, mais il suffit pour former commodément un tableau quotidien du ciel, et on s'en servait encore, il n'y a pas longtemps, pour représenter la figure changeante des satellites de Jupiter.

Jean Lucillius Santritter eut aussi une idée nouvelle; ce fut celle de construire des éphémérides perpétuelles. Il remarqua qu'au bout d'un certain temps les planètes reprennent les mêmes positions aux mêmes jours de l'année; il ne s'agissait donc que de calculer quotidiennement le lieu de chaque planète pour la durée de ce temps, et, comme le même ordre recommence au renouvellement de la période, ce calcul fournissait un *calendrier perpétuel*. L'idée est évidemment ingénieuse. Elle est encore utile à ceux qui composent des éphémérides; elle sert de guide au travail des savants.

Dominique Maria Novara professa avec éclat l'astronomie à Bologne de 1484 à 1514; il eut pour élève Copernic, et il est difficile d'admettre que le maître ne partageât pas quelques-

unes des opinions qui devaient immortaliser son élève. Il n'a du reste laissé aucun écrit.

Que dire de Biénewitz (1495–1551), plus connu sous le nom d'Apian, qui fut le protégé de Charles-Quint et qui professa les mathématiques à Ingolstadt? Nous possédons sa *Cosmographie* et son *Astronomique*; mais il composa un grand nombre de traités. Le luxe des figures qui enluminent ses ouvrages se ressent manifestement de la protection impériale, qui en fait les frais, et leur destination spéciale leur interdit une grande portée scientifique. L'auteur s'adresse aux gens du monde et s'attache à remplacer les calculs par des constructions graphiques.

Le nombre des expériences dont il figure les résultats est considérable. Là, c'est un planisphère, donnant toutes les constellations de Ptolémée et tournant dans un cercle divisé, lequel permet de trouver la longitude de toutes les étoiles. Ici, un autre cercle, divisé en mois et en jours, peut fournir à l'aide d'un second cercle intérieur l'équation du temps. Ailleurs, c'est le lieu d'une planète supérieure qui s'obtient d'une façon analogue, ou bien ce sont les latitudes des planètes. Plusieurs planches tournantes sont consacrées aux aspects, plusieurs aux éclipses de lune et de soleil, d'autres au calendrier ecclésiastique julien. Tous ces résultats sont trouvés à l'aide de courbes, qui sont elles-mêmes tracées points par points, ce qui suppose une longue et sérieuse suite d'observations.

Quant aux instruments qu'il décrit, il les qualifie d'agréables et de commodes, sans doute parce qu'il estime que l'astronome peut se dispenser, grâce à eux, de recourir au calcul. Mais son *Torquetum* ressemble beaucoup à celui de Régiomontan, et son *Horoscopium* est l'analogue du *Carré horaire* du même Régiomontan. Ce qui lui fait le plus d'honneur, c'est d'avoir conclu d'une série de tracés graphiques, établis d'après l'observation de cinq comètes (1531–1539), que la queue de ces astres che-

velus est toujours dirigée à l'opposite du soleil. Cette conclusion était hardie et juste. De même, à propos d'une éclipse de soleil, il émet pour la première fois l'idée d'interposer entre l'œil et l'astre radieux un verre de couleur, comme on le fait aujourd'hui, pour rendre l'observation supportable. On le voit aussi, sur de simples considérations graphiques, avancer qu'il est possible d'apercevoir Mercure et Vénus sur le soleil. Evidemment, de semblables assertions étaient très-lumineuses pour son temps.

A la même époque, Nonius, cosmographe du roi de Portugal, imaginait un instrument, propre à mesurer les angles avec une grande précision, qui a été transformé avantageusement pour la science et est encore employé, sous le nom de Vernier. Oronce-Finée, du collége royal de France, faisait connaître une méthode nouvelle pour déterminer les longitudes ; il croyait même, ce qui est assez étrange, avoir trouvé la quadrature du cercle, la trisection de l'angle, la duplication du cube.

Entre tous, celui qui symbolise le mieux cette époque de transformation ou de renaissance, fut l'italien Jérôme Fracastor (1483-1553). Fracastor naquit et mourut à peu près en même temps que Copernic, et il prétendit comme lui à l'honneur de faire un nouveau système du monde. Son prétendu système est faux et ne lui a pas survécu ; toutefois, les raisonnements par lesquels il passe ont une connexion philosophique assez curieuse à étudier.

L'auteur nous déclare, dans sa préface, qu'il tient son invention d'un homme de génie, nommé Turrius, qui lui a transmis ses opinions en mourant, avec charge de les divulguer. Il aurait certainement pu remonter beaucoup plus haut, car au fond ce sont les opinions d'Eudoxe et de Calippe, tant soit peu rajeunies et rendues vraisemblables, qu'il développe. Il pose d'abord en principe que les planètes décrivent des cercles homocentriques, ce que les anciens ignoraient; mais les planètes ne se

meuvent pas par elles-mêmes, et la raison qu'il en donne est excellente : si elles avaient en elles-mêmes la cause de leur mouvement, cette cause serait unique et simple dans ses effets, ce qui ne s'accorde pas avec les inégalités observées. Mais, si la force qui fait mouvoir les planètes n'y réside pas, elle est donc extérieure, et il faut alors, pour la trouver, recourir à l'action d'une âme conductrice, ce qui lui répugne, ou à celle d'une sphère directrice; c'est pour la sphère qu'il se décide. Il accordera une sphère à chaque astre pour produire son mouvement principal, puis une seconde, une troisième, et enfin, autant qu'il en faudra pour l'explication complète des mouvements secondaires. Les sphères supérieures agiront d'ailleurs sur les inférieures, sans réciprocité, si bien que la sphère des fixes, qu'il appelle le *premier mobile*, ne sera jamais troublée par aucune autre. C'était nécessaire pour obtenir la constance et l'uniformité du mouvement diurne des étoiles.

Il y a loin sans doute de cette hypothèse grossière et confuse à la simplicité du principe d'attraction universelle, découvert par Newton ; cependant elle suffit, telle quelle, pour établir le théorème de la composition et de la décomposition des mouvements simultanés, dont la première idée est due à Fracastor. Elle suffit aussi pour l'amener à faire cette remarque pleine de justesse, qu'ensuite de la combinaison du mouvement annuel et du mouvement diurne, le soleil s'avance graduellement sur une espèce de spirale semblable au pas d'une vis ou aux circonvolutions d'un ressort à boudin.

Ses vues sur la réfraction de la lumière ne sont qu'à moitié vraies; elles ne le conduisirent pas moins à des ouvertures très-ingénieuses. On connaissait, par exemple, depuis deux cents ans les lunettes qui servent à soulager les vues affaiblies ; il en déduisit hardiment que, si l'on pose les deux verres l'un sur l'autre, on verra les objets plus grossis qu'avec un seul, effleurant ainsi la construction des lunettes astronomiques. Ce

n'est pas tout, il en tire, par un raisonnement boiteux, que l'image du soleil doit paraître élargie à l'horizon, et aussitôt cet agrandissement du soleil lui découvre la cause des variations de longueur du cône d'ombre projeté par la terre à l'opposite du soleil, et, par suite, l'explication de l'inégale durée des éclipses de lune.

Il n'est pas moins pénétrant, quand il s'aperçoit que l'obliquité de l'écliptique a diminué constamment depuis Ptolémée, ce qui était vrai; mais, quand il annonce que cette diminution ne s'arrêtera pas, et qu'un jour elle se réduira à zéro, il va trop loin ; il dépasse par son imagination les limites de la vérité.

Fracastor nous donne le spectacle d'un homme spirituel qui a sous la main des vérités isolées, qui sait que ces vérités se tiennent, et qui de but en blanc les enchaîne les unes aux autres, sans pouvoir s'assurer de la qualité des liens qu'il emploie.

Par le grand nombre des nouveautés qu'il édite et qu'il assemble si mal, on devine qu'il préside un salon où les traits d'esprit se croisent. A voir comme il se hâte, on dirait qu'il craint d'être distancé dans son jeu. C'est qu'on voyait alors surgir de tous côtés des idées neuves, des théories incisives, des spéculations originales, basées sur des expériences récentes et portant toutes condamnation du vieux système de Ptolémée. Chacun sentait que les épicycles, que Fracastor rejette, avaient fait leur temps, et chacun caressait l'espoir de donner la preuve de son génie personnel.

Mais les travaux des astronomes étaient-ils suffisamment avancés, et les sciences, en général, avaient-elles pris leur part à la renaissance si marquée des lettres et des arts ? Qui oserait l'affirmer! L'invention de l'imprimerie et du papier de linge, l'usage de la boussole généralisé, la découverte du Nouveau-Monde, le développement des relations internationales, la tolérance religieuse, résultant de la situation prise par les Universités vis-à-vis du clergé régulier, venaient d'imprimer,

il est vrai, un mouvement sensible à tous les ordres de connaissances humaines. Mais, dans cette lutte des intelligences qui dure la moitié du XVI[e] siècle, l'astronomie paraissait oubliée plutôt que recherchée par les savants. C'est à peine si les papes trouvent le temps de songer à la réforme du calendrier, et ceux qui s'occupent ostensiblement d'astronomie sont des poètes, des médecins, des écrivains, non des astronomes proprement dits. Humainement parlant, il semble que l'heure est plus éloignée que jamais de découvrir les lois mystérieuses du vrai système du monde.

Cependant celui qui devait remporter l'honneur d'attacher son nom au triomphe de l'astronomie moderne était déjà au monde ; mais le monde ne le connaissait pas. Prêtre, médecin et astronome, il vivait depuis quarante ans dans l'humilité et la charité, gardant la vérité scientifique tout épanouie dans sa pensée, mais dans le silence et en dehors des idées courantes. Comme s'il eût attendu un signal pour parler, il se taisait encore à l'âge de 70 ans, et il ne fallut rien moins que l'insistance collective de deux évêques pour le décider à répandre le trésor qu'il tenait en réserve pour l'univers. C'était Copernic.

OUVRAGES CONSULTÉS

pour l'Histoire de l'Astronomie occidentale au Moyen-Age.

Platina. *In vitas summorum pontificum ad Sixtum IV.* 1752, trad. franc. in-fol.

Bailly. *Hist. de l'astr. moderne, depuis la fondat. de l'école d'Alexandrie,* 1779, 3 vol. in-4.

Naudé. *Apologie des grands hommes faussement soupçonnés de magie.* 1625, in-8.

Weidler. *Historia astronomiæ.* 1741, in-4.

Libri. *Hist. des mathématiques en Italie.* 1838, 4 vol. in-8.

J. Alzog. *Hist. universelle de l'Église.* 1845, traduct. par Goschler. 3 vol. in-8.

L.-A. Sédillot. *Hist. générale des Arabes.* 1877, 2 vol. in-8.

A. Olleris. *Œuvres de Gerbert 1er.* 1867, in-4.

A. Franck. *Moralistes et philosophes.* 1874, in-12.

Ch. Lenormant. *Questions historiques (Ve — IXe siècle).* 1845, 2 vol. in-8.

F. Hoefer. *Hist. de l'astronomie, depuis ses origines jusqu'à nos jours.* 1873, in-12.

Delambre. *Hist. de l'astr. du Moyen-Age.* 1819, in-4.

Collection de l'hist. litt. de la France. Tom. X, XI, XII, XIII, XIV, XV et XVI,

Études religieuses, philosoph. hist. et litt. des PP. Jésuites. XXe année, Ve série, 1876.

Bibliographie astronomique de Lalande, var.

Vendelinus. *Lettres à Gassendi.* Œuv. de Gass. tom. VI.

NOTES HISTORIQUES

SUR LA

DÉCOUVERTE DE L'OUTREMER ARTIFICIEL

PAR

M. LOIR

Professeur de chimie à la Faculté des sciences de Lyon
et à l'École industrielle de La Martinière

On enseigne dans les livres de chimie que l'outremer artificiel a été découvert, en France, par J.-B. Guimet, de Lyon, et en Allemagne, par C. Gmelin, de Tubingue.

Ce renseignement (1) n'est pas exact, car il semble indiquer une simultanéité qui n'eut pas lieu. J.-B. Guimet fit sa découverte en 1826 et Gmelin ne fit la sienne qu'en 1828.

Guimet ne réclama jamais au sujet de cette rédaction défectueuse ; vous verrez, par ce que je vais avoir l'honneur de vous exposer, que les publicistes allemands avaient profité du silence de Guimet, d'abord pour proclamer une coïncidence, et peu à peu pour contester complètement à Guimet son invention et enfin par déclarer qu'il s'était simplement approprié les travaux de Gmelin.

Déjà en 1855, lors de l'exposition universelle de Paris, le rapport du jury, rédigé pourtant avec beaucoup de soins et une grande impartialité par M. Stas, laisse entrevoir que des influences germaniques ont circonvenu l'honorable rapporteur.

(1) Bien que ce renseignement soit reproduit par un assez grand nombre d'auteurs, cela ne prouve pas son exactitude ; il a été donné par un premier auteur, les autres ont copié ce qui avait été imprimé. Nous pouvons voir dans ce travail un fait qui prouve qu'il en est souvent ainsi.

« ..... il faut bien le dire, les procédés employés en France ont « été empruntés aux fabriques allemandes. »

Or, Messieurs, le procédé de J.-B. Guimet consistait à produire l'outremer en une seule cuite, tandis que les premières fabriques établies en Allemagne ne pouvaient obtenir ce précieux colorant qu'en opérant deux cuites successives, produisant d'abord le vert qu'on faisait ensuite passer au bleu. Ce système demandait une double main-d'œuvre, ce n'est que depuis quelques années que les Allemands sont parvenus à n'opérer qu'une cuite comme J.-B. Guimet le faisait depuis 1826.

M. Stas a donc été mal renseigné.

Il commit une autre erreur au sujet de la résistance aux acides de l'outremer naturel.

« On sait, dit-il, par le travail de Vauquelin, que l'outremer « artificiel retiré par Tassaert des fours à soude de la fabrique de « St-Gobain résistait à l'action du vinaigre distillé, absolument « comme le fait la *lazulite*, propriété qui n'est offerte par aucun des « outremers exposés. »

Il peut se faire que du lapis lazuli mal broyé et encore entouré d'une gangue siliceuse, résiste à l'action de l'acide acétique. Mais les récentes expériences faites à l'usine de Fleurieux ont démontré que tous les outremers naturels broyés avec autant de soin que le sont les outremers artificiels, ne résistent pas aux acides faibles, et qu'au contraire certains outremers artificiels préparés spécialement pour les papeteries résistent indéfiniment à l'alun et au sulfate acide d'alumine.

Enfin M. Stas conclut ainsi :

« .... le Jury croit devoir, par un vote solennel, reconnaître le « service éminent que la Société d'encouragement a rendu dans cette « circonstance à l'industrie et aux beaux-arts de tous les pays. Il « pense aussi que le même vote doit comprendre les noms de « MM. Christian Gmelin, à Tubingue, et Guimet, à Lyon : M. Chris-

« tian Gmelin, pour avoir découvert en Allemagne et fait connaître,
« dès 1828, un procédé de fabrication de l'outremer artificiel ;
« M. Guimet, pour avoir découvert, en France, à la même époque,
« et avoir fabriqué en grand l'outremer artificiel pur bleu. »

On voit, dans ce rapport, que la tradition commence à se modifier et que Gmelin est cité avant Guimet ; de la sorte, la priorité semble attribuée au chimiste allemand.

J.-B. Guimet ne réclama pas, mais, en 1856, ayant à donner des renseignements à MM. Zuber et C^ie^ sur l'historique des fabriques d'outremer, il rectifiait et prenait date.

« Lyon, le 25 janvier 1856.

« Messieurs Zuber et C^ie^, à Rixheim,

« Je vais essayer de répondre, autant qu'il dépend de moi, aux
« questions que vous me faites par votre honorée du 17 courant.

« C'est en 1827 que j'ai commencé à livrer de l'outremer artificiel
« aux artistes, mais mon établissement actuel formé à Fleurieux-
« sur-Saône, près Lyon, n'a été fondé qu'en 1831.

« La première fabrique qui ait produit de l'outremer après la
« mienne est la manufacture royale de porcelaine de Meissen, près
« Dresde. Elle donnait déjà, en 1831, de très-beaux produits ; mais,
« à ma grande surprise, sa production n'a jamais pris un développe-
« ment important.

« L'établissement de M. Leverkus, à Welmerskirchen, date de 1839 ;
« Celui de Nuremberg, 1840 ou 1841 ;
« Id. Courtial, 1843 ;
« Id. Dauptain, à Londres, 1845 ;
« Id. Zuber, à Rixheim, 1847. »

Mais les Allemands ne perdirent pas courage, et, en 1865, M. Lichtemberger publiait à Weimar un grand ouvrage sur la fabrication de l'outremer. Nous allons en donner quelques extraits en suivant le texte allemand presque mot à mot afin de conserver à ce travail sa saveur germanique :

« Principalement et exclusivement ce sont des Allemands et des « Français qui se sont occupés de la chose, et sans amoindrir les « mérites de ceux-ci, il nous faut quand même assurer à nos « compatriotes la gloire de s'être mis à l'ouvrage d'une manière « plus scientifiquement profonde et plus vaste et avoir recherché « et employé des moyens plus variés. Pour ce qui est de l'époque à « laquelle remonte le premier travail individuel, ce fut celui de « Margraf, à Berlin, en 1758, qui publie le résultat de ses recherches « sur l'outremer naturel dans l'*Histoire de l'Académie de Berlin.* « (1758, p. 10.)

« Ce fut Gmelin qui fit la découverte de la méthode de préparation « artificielle, à Tubingue, vers l'an 1827, et en vérité par voie « purement théorique, en mélangeant et calcinant les parties composantes à l'état pur calculées d'après l'analyse. (p. 11.)

« . . . . . .

« Les travaux français sur la fabrication de l'outremer opposés « aux allemands ont été moins profitables. Dumas mentionne ce- « pendant qu'en France la préparation de la couleur y avait réussi « au commencement du XVIII^e^ siècle, pourtant il en doutait lui-même. « La première recherche scientifique parut en 1806 par Clément- « Desormes (1) ; elle contenait en même temps une analyse de l'ou- « tremer naturel ; cependant il ne s'y ajoutait aucun essai d'imita- « tion. Celle-ci ne fut mentionnée que lorsque Tassaert et Kuhlmann « firent à plusieurs reprises la remarque que dans les fourneaux « pour la préparation de la soude brute, il pouvait se former de

(1) M. Désormes et M. Clément ont publié en collaboration divers travaux (Annales de chimie, t. XVII, sur l'analyse du lapis lazuli, sur l'alun). Ces mémoires sont signés Désormes et Clément. Plus tard, quand M. Clément était professeur au Conservatoire des Arts et Métiers, il travaillait seul, et il publia, en son nom, de nombreux mémoires qu'il signa d'abord Clément, puis Clément-Désormes ayant obtenu l'autorisation d'associer son nom à celui de son beau-père. Les auteurs de physique et de chimie attribuent ces derniers mémoires à la collaboration, en écrivant MM. Clément et Désormes comme auteurs de ces travaux.

« l'outremer ; la preuve que ce corps était le produit désiré fut « indiquée par Vauquelin d'après l'analyse.

« Puisque la possibilité d'une imitation était indiquée explicite- « ment, la Société d'encouragement institua, en 1824, un prix de « 6,000 fr. pour l'inventeur d'une méthode de préparation con- « forme au but. Ce fut Guimet, de Toulouse, qui, en 1828, gagna le « prix proposé ; son nom obtint une grande célébrité et sa fabrica- « tion fut la source d'une grande richesse ; seulement des relations « des hommes de son temps, par exemple de W. Büchner, il résulte « que la connaissance des travaux de Gmelin qui communiqua ses « résultats lors de sa présence à Paris, furent la cause de la réputa- « tion de Guimet ; cependant sa méthode, quoique ses produits « fussent très-recherchés et employés de beaucoup de manières, était « si coûteuse qu'on ne peut pas lui attribuer la valeur qu'elle obtint « alors par la nouveauté et parce qu'elle devait être inventée en « France. Büchner indique aussi que les couleurs mêmes de Gui- « met laissaient beaucoup à désirer et qu'une comparaison avec les « premiers produits obtenus en Allemagne avec la soude, ne pou- « vait pas s'établir. Les relations ne sont pas certaines sur la con- « tinuation du système Guimet, parce que la Société d'encourage- « ment de ce temps ne s'était pas assurée l'exacte description du « système; il fallut de nouveau instituer un prix dans le même sens « en 1837 ; cependant il se peut que quelque notion de ce système « se soit maintenue en France et répandue plus tard, car un fabri- « cant belge soutenait il y a peu d'années que son système répon- « dait à celui de Guimet. (p. 17 et 18.) »

Ainsi voilà qui est entendu. D'après Lichtemberger, Guimet n'a fait que profiter des travaux de Gmelin ; les produits de Guimet étaient bien inférieurs à ceux que les Allemands fabriquèrent ensuite ; et enfin le système Guimet a été abandonné, oublié, perdu à ce point qu'on fut obligé, en 1837, d'instituer un nouveau prix pour la découverte de l'outremer.

Toutes ces assertions ont dû beaucoup étonner l'inventeur fran-

çais qui, à cette époque, avait une usine des plus florissantes où il créait des produits irréprochables et bien supérieurs à toutes les imitations.

Mais l'auteur n'en a pas fini avec les révélations inexactes et malveillantes.

Deux citations nouvelles empruntées à Lichtemberger et à Dippel montreront à nouveau comment on a modifié la vérité.

« En général, comme on le sait bien, la fabrication en France est « assez faible et il n'y a que peu d'endroits qui fournissent quelques « produits, et même on connaît à peine leurs noms en Allemagne, « même le dictionnaire technologique de Laboulaye, paru en 1857, « ne contient au mot outremer qu'une description déjà décrite de « Pruckner (avec une solution de sulfure de natrium); par contre « aucune indication sur les méthodes françaises.

« La dernière relation et la plus complète sur la fabrication « française se trouve dans le Bulletin de la Société d'encouragement, « 1849, juillet, p. 925, et dans celui de 1849, septembre, p. 386, « dans lesquels Bussy entretient la Société d'une fabrique d'outre- « mer fondée par Zuber et C^ie^ à Rixheim, Haut-Rhin (Alsace).

« Celui-ci remarque qu'il n'existait en France jusqu'à présent « que deux fabriques d'outremer celles de Guimet et de Courtial « (sans indication de lieux) et celle de Zuber et C^ie^, avec 30 ouvriers « et 6 chevaux, avec un produit annuel de 600 quintaux, et qui avait « pour but de pourvoir aux nécessités de leur fabrique de papiers « peints. . . . . .

« . . . . . .

« . . . . . .

« Dippel indique dans son ouvrage (et mentionne dans les indica- « tions littéraires au commencement et à la fin) que Guimet possé- « dait une fabrique à Toulouse pour exercer son invention et de « plus, mentionne Laboulaye, qu'il était associé avec Courtial à « Grenelle. Avec sa mort et celle de Vauquelin, son seul collabo- « rateur, le procédé doit être perdu en général, cependant les

« choses principales ont dû être maintenues, sans cela il ne resterait « plus en France qu'une fabrique de cette nature. Comment cela « s'enchaîne ne peut pas être indiqué exactement et on n'en peut « donner aucun renseignement. » (p. 112 et 113.)

On le voit, non seulement Guimet n'a rien inventé, mais on lui donne les collaborateurs les plus invraisemblables, comme Courtial qui était son concurrent à Paris, ou Vauquelin qui était mort et n'avait du reste jamais fait le moindre travail avec l'inventeur de l'outremer.

On dit même qu'à cette époque Guimet avait cessé d'exister ainsi que son usine ; or c'était justement une des phases les plus florissantes de l'entreprise du savant français qui n'est mort qu'en 1871 et n'a cessé de diriger et de faire progresser son usine de Fleurieux.

Mais tous les publicistes allemands ne sont pas d'aussi mauvaise foi, et les vrais savants sont plus justes dans leurs appréciations ; ainsi M. Ch. Furstenau, dans son mémoire sur la fabrication de l'outremer publié à Cobourg, en 1864, s'exprime ainsi :

« ... Basé sur ces observations et le travail de Clément-Désormes, « la Société d'encouragement de Paris fonda un prix pour la pro- « duction artificielle de l'outremer, qui fut gagné par M. Guimet, de « Lyon, dont la fabrique est encore aujourd'hui la plus importante « de France.

« Peu de temps après, Gmelin fit publier son procédé pour pro- « duire l'outremer .....»

Il est vrai que le même auteur suppose que Guimet procédait, comme les Allemands, par deux opérations successives.

La question en était là lorsqu'un journal scientifique allemand, le « *Chemiker Zeitung* », publié à Cœthen, donna, sous la signature du Dr E. Büchner, fils d'un des premiers fabricants d'outremer en Allemagne, un article dans lequel on affirme de nouveau en termes peu courtois la priorité de la découverte de Gmelin sur celle de Guimet. Le n° est du 12 avril 1878.

« . . . . . .

« Gmelin, à Tubingue, fut le premier qui s'occupa de la production « de l'outremer par la voie artificielle, et ses efforts furent cou- « ronnés de succès ; il réussit, en 1827, à produire l'outremer, « quoique cependant d'une manière bien coûteuse et en quantités « et de qualités bien faibles.

« Les Français attribuent le droit de priorité de l'invention de la « production artificielle de l'outremer à M. Guimet, de Toulouse, et « la Société d'encouragement lui décerna, en 1828, le prix de « 6,000 fr. qu'elle avait institué en 1824. Comme c'est un fait « établi que Gmelin, en 1828, donna, pendant sa présence à Paris, « communication de sa découverte aux chimistes de Paris, et que « c'est seulement en 1828 qu'on accorda le prix à M. Guimet, « *il n'y a pas de doute, que celui-ci ne se soit approprié la décou-* « *verte de Gmelin.* On peut attribuer sans réserve à Gmelin la dé- « couverte de l'outremer artificiel, et à Guimet le droit de priorité « de la production par la fabrication. Guimet, en peu de temps, pro- « duisit de grandes quantités et acquit bientôt un nom et une for- « tune colossale. Celui-ci fut pendant longtemps le seul qui pro- « duisît l'outremer fabriqué, ce qui doit paraître le plus étonnant « puisque la découverte proprement dite venait d'un savant alle- « mand célèbre.

« On vit ici une fois de plus avec combien peu de zèle et de con- « fiance en elle-même, l'industrie des Allemands avançait autrefois « et comment leurs propres inventions *furent pillées* par les autres « nations. Aujourd'hui encore on pourrait trouver des exemples « semblables, et surtout dans le domaine chimique. »

M. Emile Guimet, qui dirige actuellement à Fleurieux l'usine fondée par son père, ayant eu connaissance de cet article, répondit, le 1^er^ juin, au D^r^ G. Krause, directeur du « *Chemiker Zeitung* », mais cette lettre de rectification ne fut pas publiée dans ce journal.

Nous la donnons ici :

« Dans un article de M. Büchner, publié dans le 15^e^ numéro de « votre journal (12 avril 1878), il se trouve une assertion qui ne re- « pose que sur une inexactitude.

« D'après l'auteur, ce serait à la suite de communications faites « en 1827 aux chimistes de Paris par Gmelin, que J.-B. Guimet se « *serait approprié* sa découverte de l'outremer artificiel, et « M. Büchner ajoute qu'il est *impossibte d'en douter*. — Or, en juillet « 1826, J.-B. Guimet avait déjà découvert l'outremer artificiel, et « ses essais de fabrication avaient été poussés si loin que, pour les « continuer, il était obligé, le 28 octobre 1826, de se faire envoyer « 600 kilos de sels de soude, par Bérard Barthélemy, de Mar- « seille.

« L'argument tiré du séjour de Gmelin à Paris ne peut donc plus « être invoqué comme une preuve de la priorité qu'on veut lui « attribuer dans cette découverte.

« Ce qui a pu causer cette confusion, c'est que J.-B. Guimet n'a « publié sa découverte qu'en 1828 ; il avait passé plus de deux ans à « perfectionner ses procédés, ne voulant divulguer son secret que « lorsqu'il pourrait présenter des produits fabriqués industrielle- « ment et non de simples observations de laboratoire.

« Dans l'espoir que vous voudrez bien insérer cette rectifica- « tion,

« Agréez, Monsieur, mes salutations les plus distinguées.

Signé : E. GUIMET. »

Cette lettre resta sans réponse.

M. Emile Guimet qui conserve religieusement tous les cahiers d'expériences de J.-B. Guimet, a fait autographier les pages 24 et 25 du cahier de 1826. La première expérience qui a donné de l'outremer se trouve en tête de la page 24 sous la rubrique *expériences des mois de juillet et août*, l'année n'est pas indiquée ; mais la page 25 donne des expériences du 18 octobre 1826.

C'est dans le courant de juillet 1826 que l'outremer artificiel a été découvert par J.-B. Guimet.

Nous donnons l'autographie de ces deux pages en y ajoutant la reproduction du bas de la page 39 où se trouve un brouillon de lettre

demandant à M. Bérard, à Marseille, 600 kilos de sels de soude, 500 kilos de sulfate et 100 kilos de carbonate. Ce projet de lettre n'est pas daté, mais avant on trouve des expériences du 28 octobre et, après des expériences du 29 du même mois. C'est donc au mois d'octobre 1826 que J.-B. Guimet est entré dans la période de fabrication industrielle de l'outremer. (Voir le fac-simile du cahier d'expérience et de la lettre à M. Bérard.)

Pour compléter les renseignements nécessaires sur cette intéressante question, nous donnons à titre de documents :

1° L'annonce faite, le 4 février 1828, à l'Académie des sciences par Gay-Lussac de la découverte industrielle de J.-B. Guimet;

2° Une lettre de Gmelin qui réclame en termes des plus teutoniques la priorité de cette découverte, accusant Gay-Lussac d'avoir abusé de sa confiance ;

3° La réponse de Gay-Lussac ;

4° Une lettre adressée par J.-B. Guimet à Gay-Lussac ;

5° Le rapport fait à la Société d'encouragement par Mérimée sur le prix de 6,000 fr. donné à J.-B. Guimet pour la découverte de l'outremer artificiel.

Académie des Sciences. — Séance du 4 février 1828.

M. Gay-Lussac annonce que M. Guimet, commissaire adjoint des poudres et salpêtres, est parvenu à faire l'outremer de toutes pièces, en réunissant les principes que MM. Clément et Désormes avaient trouvés par l'analyse dans le lapis naturel.

Ce nouveau produit est plus riche en couleurs et plus éclatant que le lapis naturel.

Extrait d'une note de M. Gmelin, de Tubingue, du 22 *mars* 1828, *sur la Préparation de l'outremer artificiel* (Hesperus, n° 76).

Plusieurs circonstances m'avaient convaincu depuis longtemps que le principe colorant de l'outremer est le soufre. La formation de cette couleur, remarquée par M. Tassaert (*Annales de chimie*, 89, p. 88)

dans un fourneau qui servait à la fabrication de la soude et dont le sol était en grès, prouva évidemment la possibilité de la faire artificiellement. Cette couleur possédait en effet tous les caractères du véritable outremer, particulièrement celle d'être détruite par les acides puissants avec un dégagement d'hydrogène sulfuré. Je désirais, avant tout, d'apprendre par l'analyse comparative et exacte de différentes sortes d'outremer, quelle proportion de ses éléments serait la plus favorable à la production d'une belle nuance. A cette fin, je me suis procuré, il y a dix-huit mois, du lapis lazuli de Saint-Pétersbourg et de l'outremer de Paris (à la Palette de Rubens, Saint-Martin, rue de Seine, n° 6) par l'intermédiaire de M. le capitaine de Baer et de M. le professeur Hofalker, et j'ai soumis le dernier à une analyse rigoureuse.

Cependant le célèbre peintre, M. Seybold, à Stuttgard, m'ayant assuré que l'outremer que j'avais acheté à Paris n'était pas de la meilleure qualité, je me suis adressé à M. le professeur Carpi, à Rome, pour m'en procurer de toutes sortes et des quantités suffisantes pour l'analyse de cette couleur.

En passant, au printemps 1827, quelques semaines à Paris, *je commis l'indiscrétion de faire part à quelques chimistes, et notamment à M. Gay-Lussac, de la conviction où j'étais de la* POSSIBILITÉ *de faire l'outremer artificiellement, et d'être occupé de ce problème ; c'est donc peut-être ma faute qu'un autre m'ait prévenu dans cette découverte ; car chacun a incontestablement le droit de faire des recherches sur des objets dont d'autres s'occupent.*

Je ne rapporte aussi ces circonstances que pour détourner de moi le soupçon de n'avoir commencé mes expériences qu'après avoir appris le résultat heureux d'un autre travail. Bien des personnes, et M. Gay-Lussac lui-même, me témoigneront sans doute avec plaisir que je lui en ai parlé, et qu'il ne me dit pas alors que quelqu'un était occupé, à Paris, à des recherches semblables.

Après avoir appris, par le *Schwabischer Mercur,* du 28 février, que M. Gay-Lussac avait annoncé à l'Académie de Paris, le 4 de ce mois, la découverte de la fabrication de l'outremer faite par M. Guimet, mais que ce dernier veut encore, quelque temps, tenir secret son procédé, j'ai été engagé d'autant plus à publier toutes les circonstances néces-

saires pour le bon succès de la fabrication de cette couleur si importante pour la peinture, qu'on pourrait facilement être induit en erreur par l'opinion que l'analyse de l'outremer faite par MM. Clément et Désormes a été prise pour base.

Ici M. Gmelin décrit son procédé et termine ainsi :

En cas que toutes les parties de l'outremer ne soient pas colorées également, on peut séparer les parties les plus belles, après les avoir réduites en poudre très-fine par le lavage avec de l'eau.

Observations de M. Gay-Lussac.

C'est M. Liebig qui m'a adressé, toute traduite, la note qu'on vient de lire. Quoique M. Gmelin y emploie le mot *indiscrétion*, je n'ai pas besoin de chercher à me justifier. Je déclare même, suivant son désir, qu'il m'a dit, l'année dernière, pendant son séjour à Paris, qu'il croyait à la *possibilité* de faire de l'outremer ; et si je ne lui ai pas dit à cette occasion que quelqu'un s'en occupait à Paris, c'est par une bonne raison ; c'est que je n'en savais rien. Je n'ai connu les recherches de M. Guimet, qui ont été faites à Toulouse, à 200 lieues de Paris, que par la communication d'un échantillon d'outremer qu'il m'a faite, environ six semaines avant l'annonce à l'Institut de sa belle découverte. Quant à la priorité de l'idée qu'il était possible de faire de l'outremer, je ne crois pas que personne puisse sérieusement se l'approprier, surtout depuis le fait observé par M. Tassaert ; mais si enfin une discussion s'élevait à cet égard, la priorité serait certainement acquise à la Société d'encouragement de Paris, qui a proposé, il y a quatre ans, un prix de 6,000 fr. pour la fabrication de l'outremer. Certes, cette proposition est une preuve bien matérielle de la conviction où était cette illustre Société que l'outremer pouvait être fabriqué de toutes pièces. Je ne m'étendrai pas davantage sur cet objet ; mais comme la découverte de la fabrication de l'outremer est trop importante pour ne pas intéresser nos lecteurs, je me permettrai de faire connaître quelques passages d'une lettre que je viens de recevoir de M. Guimet auquel j'avais donné communication de la note de Gmelin.

Lettre de M. J.-B. Guimet.

L'indiscrétion dont M. Gmelin se plaint, ne lui a certainement fait aucun tort, puisqu'au printemps de 1827, j'étais à Toulouse, et qu'il y avait déjà près d'un an que j'étais parvenu à former de l'outremer de toutes pièces (1). Il m'a fallu ensuite de très-longues recherches pour rendre mon procédé économique et applicable aux arts; néanmoins, dès le mois de juillet 1827, mon bleu était déjà employé par plusieurs peintres distingués, notamment par M. Ingres, qui s'en est servi, pour la peinture d'un des plus beaux plafonds du musée Charles X. Je puis même ajouter que M. Ingres, qui est un excellent juge en cette matière, m'a répété plusieurs fois que mon outremer ne laissait rien à désirer, et qu'il le préférait à tous ceux du commerce.

M. Gmelin, en assurant que le soufre est le principe colorant de l'outremer, ajoute que l'analyse de MM. Clément et Désormes peut induire en erreur; cependant ces messieurs ont trouvé du soufre dans toutes les compositions d'outremer, et ils en évaluent la quantité à 3 sur 92.

La publication du procédé de M. Gmelin tournera certainement à l'avantage de la science; mais je doute qu'on puisse obtenir par ce moyen de l'outremer à un prix raisonnable; c'est ce que la suite prouvera. De mon côté, j'ai la satisfaction de perfectionner tous les jours mon procédé, et j'obtiens avec moins de frais des qualités d'outremer de plus en plus belles. En outre, je suis en mesure de fournir à tous les besoins des arts; ayant fait construire des appareils convenables, et étant secondé par mon jeune beau-frère, qui a été votre élève à l'Ecole polytechnique (2).

(1) La Société d'encouragement avait publié son programme pour la fabrication de l'outremer factice depuis quatre ans.

(2) M. Guimet avait établi un dépôt de son outremer chez MM. Tardy et Blanchet, rue du Cimetière-Saint-Nicolas, n° 7, à Paris.

Rapport sur le prix proposé pour la fabrication d'un outremer artificiel, par M. Mérimée.

Messieurs, en 1824, vous proposâtes un prix de 6,000 fr. pour la fabrication d'un outremer artificiel réunissant toutes les qualités de celui qu'on retire du lapis lazuli. Ce problème, auquel vous attachiez une haute importance, est complètement résolu, et quatre années ont suffi pour procurer aux arts cet heureux résultat.

La plupart des découvertes sont faites lorsqu'on s'y attend le moins ; celle-ci ne doit rien au hasard; provoquée par vous, elle était attendue comme le produit naturel de nos connaissances.

Si votre confiance eût été moins fondée, elle eût pu être ébranlée par les essais qui vous furent adressés les années précédentes. Aucun des concurrents ne paraissait avoir compris votre programme. Cette année, M. Guimet, ancien élève de l'Ecole polytechnique et maintenant commissaire des poudres, est le seul qui se soit présenté. Son goût naturel pour les arts et son union avec une femme qui possède à un haut degré le talent de la peinture, ont probablement fixé son attention sur votre programme, et ses connaissances en chimie lui ont fait trouver la route qui l'a conduit au but de ses recherches.

Dès l'année dernière, il avait obtenu des résultats auxquels vous auriez sans doute applaudi ; mais il jugea que sa tâche n'était pas remplie tant qu'il pourrait espérer de nouveaux perfectionnements.

A cette époque, plusieurs artistes firent l'essai de son outremer et le trouvèrent égal à celui qu'ils tiraient d'Italie. On peut en voir un essai très en grand dans le plafond représentant l'apothéose d'Homère, peint par M. Ingres, dans une des salles du musée Charles X. La draperie d'une des principales figures est peinte avec l'outremer artificiel, et dans aucun tableau on ne voit de bleu plus éclatant.

De son côté, votre comité des arts chimiques n'a pas négligé les expériences par lesquelles il pouvait constater l'identité de qualités de la nouvelle couleur avec celle extraite de la lazulite. Il a vérifié que cette couleur n'est point décomposée par une chaleur rouge, qu'elle n'est point altérée par les alcalis caustiques, et qu'elle est entièrement

détruite par les acides concentrés et convertie en gelée : c'est à ces caractères qu'on reconnaît la pureté de l'outremer.

La plupart des artistes n'ayant aucune idée de la puissance créatrice de la chimie, quelques-uns refuseront peut-être leur confiance au nouvel outremer ; mais alors ils seront fort embarrassés pour le distinguer de celui du lapis ; car l'analyse chimique n'y fait découvrir aucune différence.

Au demeurant, cette défiance, qui ne sera jamais partagée par le plus grand nombre, s'affaiblira de jour en jour.

Il est des époques où certaines découvertes sont en quelque sorte mûres, et par cette raison ont lieu à la fois dans plusieurs endroits : cette circonstance s'est reproduite à l'égard de l'outremer artificiel. Dans le même temps que M. Guimet en faisait la découverte, un professeur de chimie de Tubingue, M. Gmelin, trouvait un procédé pour faire cette belle couleur.

L'annonce du succès obtenu par le chimiste français, ayant été faite à l'Institut, au mois de février dernier, parvint bientôt en Allemagne. M. Gmelin, désappointé par un événement qui lui enlevait une priorité d'invention sur laquelle il comptait, crut pouvoir la ressaisir en publiant son procédé et en insinuant que la découverte dont la France se glorifiait pouvait avoir été amenée par l'indiscrétion qu'il avait commise en annonçant à Paris, l'année précédente, qu'il était convaincu de la possibilité de faire de l'outremer de toutes pièces.

Il est étonnant que M. Gmelin se soit persuadé qu'aucun de nos chimistes ne pouvait avoir eu la même conviction. Il déclare cependant que la sienne était principalement fondée sur la formation d'une belle couleur bleue obtenue dans l'âtre d'un four où l'on fabriquait de la soude. M. Vauquelin, qui en fit l'analyse, jugea qu'elle ne différait en rien de l'outremer. Le mémoire que notre savant chimiste publia est terminé par cette phrase remarquable : « On doit espérer de pouvoir imiter la nature dans la production de cette précieuse couleur. » Il n'est pas moins étonnant que M. Gmelin n'ait pas eu connaissance de votre programme, publié il y a quatre ans ; les journaux scientifiques d'Allemagne ont dû en faire mention.

Quoi qu'il en soit, nous ne contestons pas à M. Gmelin sa découverte;

nous désirons même qu'il perfectionne son procédé au point d'en retirer d'aussi beaux produits que ceux de notre compatriote. Nous nous flattons que de son côté il désavouera les insinuations peu obligeantes auxquelles il s'est laissé aller (1).

Deux conditions étaient imposées par votre programme :

Par la première (celle-là est l'essentielle), vous avez exigé que l'outremer artificiel fût, en tous points, semblable à celui du commerce. Dans l'opinion du comité, cette condition est pleinement remplie.

La seconde porte que la couleur doit être préparée par un procédé assez économique pour qu'on puisse le livrer au commerce au prix de 300 fr. le kilog.

Votre comité, Messieurs, n'a pas cru que cette condition dût être prise à la lettre ; il a admis les motifs allégués par M. Guimet pour se justifier d'avoir porté le prix de sa couleur au double de celui que vous aviez fixé. Il est constant que son outremer a plus que le double de l'intensité de celui qui est le plus généralement employé dans le commerce, et qu'il en faut la moitié moins pour obtenir avec le blanc les mêmes teintes; ainsi la condition est suffisamment remplie. Il est impossible que la pratique n'apporte pas dans la préparation de cette couleur des perfectionnements qui permettront d'en baisser le prix et par ce moyen et par l'effet de la concurrence (car le procédé de M. Guimet sera trouvé), votre but d'économie sera prochainement atteint.

Il restait encore à vérifier si l'outremer présenté au concours et répandu déjà en grande quantité dans le commerce, est fabriqué de toutes pièces. Aucun des membres de votre comité n'a eu là-dessus le moindre doute; mais dans la circonstance dont il s'agit, lorsqu'il était chargé de constater les droits à votre récompense, il a pensé qu'il ne devait pas se contenter d'une épreuve morale.

En conséquence, il a demandé à M. Guimet de confier (mais sous le sceau du secret) son procédé à quelqu'un de son choix qui eût votre confiance et la sienne et pût vous attester qu'il est persuadé que les bleus présentés et ceux que, depuis plusieurs mois, M. Guimet a versés dans le commerce, sont préparés artificiellement.

(1) Nous apprenons qu'il les a désavouées (Note de Mérimée).

M. Guimet y a consenti : M. Vauquelin a reçu confidentiellement la communication du procédé, et il vous atteste qu'il est intimément convaincu que cet outremer est fait de toutes pièces.

Cette découverte, Messieurs, fera époque dans l'histoire de la peinture ; elle est une de celles dont les arts chimiques peuvent se glorifier à plus juste titre. Telle est l'opinion de votre comité ; il estime que le prix est bien mérité.

En conséquence, j'ai l'honneur de vous proposer, en son nom, de décerner ce prix à M. Guimet.

Adopté en séance générale le 3 décembre 1828.

Signé : MÉRIMÉE, *rapporteur*.

Pour copie conforme :
L'Agent général de la Société,
Signé : CASTOGNAL.

De tous ces documents authentiques découlent les conclusions suivantes :

1° En 1824, la Société reconnaît la possibilité de faire l'outremer de toutes pièces et elle propose un prix de 6,000 fr. pour la découverte de l'outremer artificiel.

2° En 1826, J.-B. Guimet obtient au mois de juillet l'outremer artificiel.

3° La même année, au mois d'octobre, J.-B. Guimet produit industriellement l'outremer qu'il livrait aux artistes dès cette époque.

4° En 1827, Gmelin reconnaît la possibilité de faire l'outremer de toutes pièces — ce qui avait déjà été reconnu *trois ans avant* par la Société d'encouragement.

5° En 1828, Gmelin obtient de l'outremer artificiel — ce qui avait été obtenu *deux ans avant* par J.-B. Guimet.

6° Cet outremer de Gmelin était un produit de laboratoire

mélangé de matières grises et obtenu au moyen de nombreuses opérations coûteuses et délicates.

7° Au mois de décembre 1828, la Société d'encouragement décerne à J.-B. Guimet le prix proposé.

8° En 1831, J.-B. Guimet établit son usine à Fleurieux-sur-Saône. Vous savez tous, Messieurs, que cette usine, qui a été toujours en s'augmentant, n'a jamais cessé de livrer des outremers au commerce depuis cette époque (1).

Je termine cet exposé consciencieux et sincère qui établit les droits incontestables de J.-B. Guimet et qui réduit à néant les allégations injurieuses pour la mémoire de ce savant, qui ont été émises, en le résumant ainsi : J.-B. Guimet a, le premier, obtenu en 1826, et préparé industriellement, dès 1827, l'outremer artificiel. Gmelin, de

(1) Il serait bon que les Français, de leur côté, soient un peu plus soucieux de l'honneur de leurs hommes célèbres et plus au courant de leurs propres gloires.

Ainsi, tout dernièrement, un journal artistique de Paris publiait un long travail sur l'outremer. L'auteur de l'article se demandait avec étonnement, comment il se faisait que cette précieuse couleur, si rare et si chère autrefois, était tout d'un coup devenue si commune et d'un prix si bas.

Après avoir étudié la question sous toutes ses faces, il finissait par découvrir une lettre écrite par Mérimée à A. Giraud, marchand de couleurs. Un prétendu chimiste avait découvert, en Russie, des *montagnes* de lapis-lazuli, et demandait à M. Giraud de lui avancer quelques milliers de francs sur ces montagnes d'outremer.

Mérimée, consulté, écrivait à M. Giraud que, dans son opinion, le chimiste en question était un charlatan ; et l'auteur enthousiasmé conclut ainsi :

« Laissons de côté la question commerciale. Un point surtout nous inté-
« resse dans la lettre du secrétaire de l'Ecole des Beaux-Arts. Elle nous
« apprend, en effet, comment l'outremer, si rare au XVII^me^ et au XVIII^me^
« siècle et qu'on était obligé de demander et de faire venir par voie
« diplomatique, est devenu de nos jours d'un usage aussi commun, *grâce*
« *aux mines de lapis-lazuli découvertes en Russie.* »

Convenons que l'auteur aurait grand besoin d'ouvrir un livre de chimie à l'article *Outremer*, afin de ne pas se joindre involontairement aux Allemands qui contestent à J.-B. Guimet sa précieuse découverte.

Tubingue, savant connu par de beaux et nombreux travaux, n'a obtenu, qu'en 1828, l'outremer artificiel.

Messieurs, en demandant une enquête sérieuse, vous connaissiez la vérité depuis longtemps, mais, pour la proclamer, vous vouliez montrer les pièces du procès, aussi vous ordonnerez l'impression de ce travail dans vos annales, afin de rendre justice à l'un des nôtres. Soyez convaincus, Messieurs, que le monde savant applaudira à cette détermination et, de plus, qu'il sera très-reconnaissant envers l'Académie de Lyon pour avoir pris cette initiative qui, il faut l'espérer, aura des imitateurs.

CAHIER D'EXPÉRIENCES

DE J.-B. GUIMET

1826

Expériences des mois de Juillet et aout

a	S. Caustique à 90° — 200	=	Soude pure — 90		Rouge assez faible p.ᵈ 8.ʰ — matière bleue lorsqu'elle est lavée elle retient beaucoup de sulfure
	Argile — 100		argile sèche — 90		
	Soufre — 100		Soufre — 90		

b.	S. Caustique à 90° — 150	=	Soude pure — 65	Rouge cerise très faible p.ᵈ 4ʰ matière plus belle que la précédente offrant le même aspect, il faut la laver pour voir un beau bleu
	argile — 100		argile — 90	
	Soufre — 100		Soufre — 90	

qui cependant est pâle et un peu verdâtre dans ces 2 expériences la matière est cat... ~~tendre~~ après le lavage, elle s'écrase avec la plus grande facilité

c	S.C. de Marseille à 50° — 150	=	Soude pure — 40	Rouge assez faible p.ᵈᵗ 2ʰ on obtient un assez beau bleu qui ne retient pas de sulfure
	argile — 100		argile sèche — 90	
	Soufre — 75		Soufre — 70	

Comme les précédens la matière est plus ferme et moins verdâtre.
quand le mélange est plus intime et la chaleur prolongée 6 à 8.ʰ le produit est plus beau.

18 – { S. Carbon. de Mars — 6 / argile — 4 / Soufre — 3 } = { Soude pure — 1 80 / argile — 4 / Soufre — 3 } – Rouge cerise en privant du contact de l'air on obtient une matière retenant beaucoup de sulfure. — Bleuâtre

un peu de sulfure de fer. —

---

18 octobre – 1826

matière bleue — 2
S. Carbo — 1
Soufre — 0,60

Rouge ~~cerise~~ obscur p^t – 11^h – la matière retient beaucoup de sulfure et elle est moins belle qu'avant, même après le lavage elle est plus pâle et plus verdâtre.

—

S. Carb. — 9
Soufre — 6
argile — 6

on a formé le sulfure mélangé avec l'argile, trempé à l'eau, rebroyé de nouveau et délayé jusqu'à consistance de pâte épaisse – chauffant au rouge obscur p^t – 11^h – la matière n'éprouve presque pas de changem^t – elle retient beaucoup de sulfure.

Si on la chauffe au rouge cerise ordin^re pendant 3^h – il y a des parties d'un assez beau bleu, le centre du morceau est d'un vert jaunâtre et retient beaucoup de sulfure, en pulvérisant grossièrem^t la matière et exposant p^t – 3 – ½^h au rouge cerise fort. – il y a eu peu de vitrification et les morceaux deviennent noirâtres.

à Monsieur Barthélemy Picard à Marseille.

Monsieur

Je vous prie d'avoir la bonté de faire expédier à Mr Tournet teinturier à Toulouse ~~1~~ 3 barriques de sulfate de soude de votre fabrique du poids de 4 à 500 kil ainsi qu'un petit baril de sel de soude d'environ 100 kil. seulement ~~vous~~ Les prix seraient basés sur ceux que vous établissez pour le commerce en gros et vous feriez suite immédiatement. il faudrait expédier par la voie de transport la plus économique et la plus promptement possible.

Comptant sur votre obligeance, je vous prie de me rappeler au souvenir de ces messieurs de Rassuen et de

ÉTUDES

SUR

LES LATICIFÈRES ET LE LATEX

PENDANT L'ÉVOLUTION GERMINATIVE NORMALE

CHEZ L'EMBRYON DU *TRAGOPOGON PORRIFOLIUS* (L.)

PAR

M. E. FAIVRE

MODE D'ORIGINE ET FORMATION DES LATICIFÈRES ET DU LATEX

I

Constitution histologique de l'Embryon antérieurement à la germination.

L'embryon du *Tragopogon porrifolius* dont nous nous sommes proposé de suivre l'évolution au point de vue de la formation des laticifères et du latex, est anatrope et dépourvu de périsperme comme l'embryon des autres composés liguliflores.

Indépendamment de l'enveloppe coriace formée par l'ovaire infère qui le renferme et constitue une partie essentielle de l'akène, cet embryon est protégé par deux téguments : le plus extérieur, fin, blanchâtre, mince, est fort remarquable par sa structure ; il est en effet constitué par un tissu cellulaire à cellules larges, allongées, comme coupées obliquement, distinctes des cellules ordinaires par

leur longueur et leur mode de terminaison, rapprochées sous ces rapports des fibres, sans être cependant fusiformes à leurs extrémités.

La paroi de ces éléments montre avec netteté deux plans de stries très-fines qui s'entre-croisent dans toute la longueur de chacun d'eux. Cette disposition de deux systèmes de couches striées rappelle celle des cellules libériennes de la feuille d'*Hoya carnosa;* seulement ici les stries sont d'une beaucoup plus grande finesse; nous conseillons l'examen de cette membrane aux micrographes qui voudraient étudier ou montrer les stries entre-croisées d'une membrane cellulaire (1).

La membrane sous-jacente (endoplèvre, tegmen) est plus délicate que la précédente; elle est formée par un tissu de cellules polyédriques remplies d'un protoplasme granuleux; on y distingue, surtout consécutivement à l'action de l'acide acétique cristallisable, de volumineux nucléus.

Dans le tissu de chacune des enveloppes qui viennent d'être décrites, se distribuent des cordons vasculaires essentiellement constitués par des trachées.

A l'intérieur des deux enveloppes tégumentaires est logé l'embryon dont la longueur mesure de neuf et dix millimètres, et dont la forme générale est allongée; on y distingue une partie plus effilée qui répond à l'extrémité cotylédonnaire, et une extrémité opposée, courte, épaisse, arrondie, qui répond à la tigelle et à la radicule; on peut reconnaître et suivre dans son trajet la fente par laquelle est indiquée la séparation des deux cotylédons.

Ces cotylédons sont de beaucoup la partie la plus développée de l'embryon : sur un embryon de neuf millimètres, d'après les mesures que nous avons prises, la radicule et la tigelle n'auraient ensemble qu'une longueur d'un millimètre, les cotylédons occupant le reste de

(1) *Cons. sur la disposition striée des membranes cellulaires* : Sachs, *Traité de Botanique*, traduction van-Tieghem, p. 38.

l'étendue que mesure l'embryon; la gemmule commence à l'origine des cotylédons qui lui forment une gaîne jusque près du niveau de leur séparation, dans une étendue de quatre à cinq millimètres.

Les rapports que nous signalons, bien minutieux en apparence, sont en réalité essentiels à établir en vue des expériences qu'il convient de pratiquer avec précision pour isoler les parties de l'embryon et juger de leur action propre.

Nous avons fait l'étude attentive de la structure intime de l'embryon avant la germination.

A cette époque, il est essentiellement constitué par un tissu cellulaire à éléments plus ou moins différentiés; absence dans toutes ses parties de trachées, de laticifères et autres vaisseaux.

Les cellules se montrent déjà dans la masse embryonnaire sous trois aspects différents : les unes, extérieures, forment aux cotylédons un véritable revêtement épidermique; disposées sur un seul rang, elles sont remarquables par la régularité de leur forme, leur parfaite contiguité, l'épaisseur de leur paroi, leur volume; par l'ensemble de ces caractères, elles se distinguent aisément des éléments sous-jacents.

Les cellules du second groupe, formant la masse fondamentale de l'embryon, sont plus petites que les précédentes, à parois plus minces, arrondies ou plus souvent hexagonales, irrégulièrement disposées; nous dirons plus loin quel est le caractère de leur contenu.

Les coupes transversales des cotylédons, à diverses hauteurs, permettent aisément la distinction de ces deux types cellulaires; les mêmes coupes combinées avec la coction dans la potasse, la pression, montrent à l'intérieur des cotylédons une disposition cellulaire différente des deux premières : A droite et à gauche de la fente inter-cotylédonnaire, on voit se dessiner, avec une netteté d'autant plus grande que les coupes sont plus inférieures, plusieurs taches circulaires d'une teinte foncée, qui tranchent sur le parenchyme plus clair de la masse cotylédonnaire.

On peut compter sur la partie supérieure huit taches semblables,

trois à droite, trois à gauche de la fente commissurale, et une à chaque extrémité.

Des coupes très-minces, examinées à l'aide de forts grossissements, apprennent que ces taches sont, dès le début, constituées par un amas de petites cellules, éléments premiers, aux dépens desquels se constitueront les laticifères et les autres vaisseaux; c'est qu'en effet, l'apparition des divers vaisseaux est simultanée et a lieu par groupes, dès le début de la germination. Sur une coupe longitudinale, les petites cellules dont l'amas est le point de départ des vaisseaux, apparaissent allongées, dépourvues de nucléus; elles sont placées bout à bout ou collatéralement; les diaphragmes de séparation sont encore apparents à cette époque primitive où aucune trachée, aucun laticifère distincts ne sont constitués; nous avons mesuré de ces cellules primitives, dont la longueur était de $0^{mm},016$; on peut suivre ces amas cellulaires longitudinalement jusqu'à la région de la tigelle.

Au point de vue du contenu, l'étude des divers groupes de cellules dont nous venons de parler méritait d'être faite avec soin; nos observations à cet égard ont été les suivantes : Antérieurement à la germination, les cellules de l'embryon ne renferment pas d'amidon, du moins l'action du réactif ordinairement employé, la teinture d'iode, n'en accuse nullement la présence; les matières grasses, au contraire, sont, dans les cellules de toutes les parties cotylédonnaires, en notable quantité.

Le protoplasme est la substance accumulée, avec le plus d'abondance, dans les cellules, tant des cotylédons que de la tigelle ou de la radicelle; il y existe sous forme d'une matière essentiellement granuleuse, dont nous aurons occasion d'examiner plus loin, et avec détail, les diverses réactions chimiques.

La disposition du protoplasme, suivant la place et la nature des cellules, mérite d'être signalée; plus volumineux dans les cellules du parenchyme cotylédonnaire, les granules plasmiques deviennent très-petits, mais très-abondants à l'intérieur des cellules originaires des faisceaux fibro-vasculaires et des cellules qui les avoisinent.

Les grains plasmiques volumineux sont généralement lisses ; dans certains cas, cependant, ils offrent à leur surface l'aspect fovéolé signalé comme caractéristique des grains aleuriques. Aurions-nous à faire à de pareils grains qui ne sont pas rares chez les embryons ? C'est ce que l'action des réactifs pouvait permettre de décider, et qu'elle ne nous a pas démontré.

II

L'Embryon pendant les débuts de l'évolution germinative, avant la mise en liberté des cotylédons.

Au moyen des germinations effectuées, soit au laboratoire, soit dans l'une des serres du Jardin botanique, il nous a été facile de suivre, dans les phases successives de son évolution, l'embryon du *Tragopogon porrifolius*.

Pour aider à l'intelligence des détails qui vont suivre, indiquons d'abord quelques-uns des traits essentiels de cette évolution considérée dans son ensemble.

Lorsque des graines sont soumises aux conditions qui rendent la germination réalisable, en un temps qui varie d'ailleurs avec l'action plus ou moins favorable de ces conditions, on voit d'abord poindre la radicelle sous forme d'une saillie blanchâtre ; son élongation est assez rapide, et lorsqu'elle s'est opérée d'une certaine quantité, sa surface, à une hauteur de plusieurs millimètres, se recouvre de poils radicaux ; la disposition de ces poils varie singulièrement avec les conditions de milieu dans lesquelles s'accomplit leur formation ; si elle a lieu sous le sol, ces poils sont comme couchés à la surface radiculaire et n'acquièrent pas un développement marqué ; si elle a lieu, même partiellement, à la surface du sol, au sein d'un air très-humide, les poils radicaux augmentent en nombre, prennent un développement très-marqué, et sont dressés perpendiculaire-

ment à la surface qui les porte. Ces dispositions si tranchées des poils radicaux, suivant la condition du milieu, méritent d'être l'objet d'études particulières ; nous n'en parlons ici qu'incidemment.

L'élongation de la tigelle suit bientôt celle de la radicelle, et ces parties font longuement saillie en dehors de l'enveloppe, laquelle continue quelque temps encore à recouvrir et à protéger les cotylédons ; ceux-ci s'allongent insensiblement et se débarrassent d'ordinaire de leurs enveloppes par le mécanisme suivant : L'élongation de la tigelle est accompagnée de l'incurvation de l'extrémité cotylédonnaire, laquelle finit ainsi par implanter dans le sol l'extrémité effilée de l'enveloppe tégumentaire résistante ; celle-ci devient dès un point d'appui, à l'aide duquel, l'élongation des parties de la plantule continuant à s'effectuer, les cotylédons quittent peu à peu leur enveloppe résistante.

Si l'élongation combinée avec le redressement des cotylédons est impuissante à dégager l'embryon de l'enveloppe résistante, les cotylédons peuvent y rester inclus longtemps encore, et le progrès de leur développement parvient seul, après un temps souvent considérable, à en déterminer la mise en liberté.

A mesure que les cotylédons se dégagent de l'enveloppe et reçoivent l'action de la lumière, ils verdissent, et le verdissement est d'autant plus intense que la lumière est plus vive ; rarement la teinte verte dépasse la base des cotylédons ; dans un certain nombre de cas elle se produit dans le tissu des cotylédons non encore exposés à la lumière. Si dans cette condition, il se forme exceptionnellement de la chlorophylle proprement dite, il se produit fréquemment, soit à l'extrémité, soit même sur une grande étendue des cotylédons, une coloration d'un jaune intense ; chez les graines qui ont germé à l'obscurité, chez celles surtout qui ont été arrosées dès le début avec un sel de fer, cette coloration jaune est d'ordinaire très-apparente et étendue.

En étudiant au microscope les parties du cotylédon qui présentent cette teinte, on reconnaît que la coloration jaune est due à de nom-

breux granules accumulés dans les cellules; ces granules sont constitués par une matière douée d'un pouvoir tinctorial marqué, soluble dans l'éther et l'alcool, insoluble dans l'eau, passant au vert, puis au bleu sous l'influence des acides chlorydrique et sulfurique.

Au lieu des pigments jaunes et verts dont nous avons parlé, il se développe, dans certaines conditions, sur les cotylédons et sur la tigelle un pigment d'un rouge intense; nous avons surtout constaté la production de ce pigment dans le cas de germinations à l'air libre et à une température peu élevée; en général, dans des conditions végétatives très-favorables, nous avons observé que la formation de ces pigments, soit jaunes, soit rouges, n'est nullement un obstacle à la production du latex.

Après ces indications relatives à la marche générale de l'évolution germinative, signalons les résultats fournis par l'étude histologique d'embryons examinés à partir du début de la végétation.

L'examen d'embryons dont la radicule commence à peine à se montrer au dehors de l'enveloppe, permet déjà d'y constater un changement considérable produit, dès le principe, sous l'influence de la germination; il s'agit de la formation dans toutes les parties de la jeune plantule, des vaisseaux laticifères, de trachées, dont l'existence ne saurait être reconnue, antérieurement à l'apparition de la jeune racine au dehors des enveloppes tégumentaires.

Développées simultanément à l'intérieur de la radicule, de la tigelle, des cotylédons, les trachées se montrent d'abord constituées par leurs éléments primitifs, (trachéides), cellules vasculaires qui réalisent au moyen de leurs groupements divers les cordons et faisceaux trachéens.

Un fait digne d'attention est qu'aussitôt l'apparition des trachéides, on distingue les spires qui sont un des caractères essentiels des vaisseaux trachéens; constituées ainsi primitivement, et, comme de toutes pièces, ces spires ne semblent pas devoir leur origine à des formations lentes et successives produites par un épaississement graduel; dès que nous avons constaté l'existence de la trachéide, nous

avons constaté en même temps l'existence du ruban spiralé intérieur. Les trachéides se groupent d'abord en cordons simples ; la disposition en réseaux apparaît à un état plus avancé du développement.

Les vaisseaux laticifères se comportent à plusieurs égards comme les trachées; aussi loin qu'on puisse remonter pour en découvrir l'origine première, on en trouve le point de départ dans ces taches formées par des éléments fibro-cellulaires particuliers, dont nous avons signalé dans l'embryon non germé, la première manifestation. Ces cellules plus allongées qu'au début et de forme rectangulaire sont tantôt isolées et tantôt soudées sur une ou plusieurs files constituant les vaisseaux laticifères primitifs ; il n'est pas rare de trouver de ces vaisseaux chez lesquels les cloisons communes aux cellules constituantes et encore apparentes ne sauraient laisser de doutes sur l'origine du laticifère.

Par l'accolement de plusieurs vaisseaux se forment des cordons, dont les éléments constitutifs peuvent d'ailleurs subir des modifications ultérieures; quant au contenu des laticifères, soit isolés, soit groupés en cordons, il n'offre pas, à l'aspect, de différences sensibles avec le contenu des cellules ordinaires; nous aurons ultérieurement à revenir sur ce point.

Comme les trachées, les laticifères se montrent simultanément dans les cotylédons, la tigelle, la radicelle, plus abondants dans la première de ces parties. Les riches réseaux, plus tard si apparents au sein du parenchyme cotylédonnaire, ne s'y laissent pas encore découvrir dès les premiers instants de l'évolution.

Par leur constitution, les laticifères primitifs ne se distinguent pas des laticifères ordinaires; absence de marques sur la paroi, minceur, longueur, disposition des anastomoses, se rencontrent au début comme chez la plantule dont l'évolution est achevée.

Malgré la simultanéité d'apparition et la conformité de distribution entre les trachées et les laticifères, il ne paraît pas exister de rapports directs entre ces deux ordres de vaisseaux au début de leur formation ; vainement nous avons cherché ces rapports, nos recherches assidues

ne nous ont pas permis de reconnaître les communications signalées par l'anatomiste éminent auquel elles avaient suggéré sur la nature et les usages du latex une théorie bien connue (1).

D'après ce que nous avons dit touchant l'origine des laticifères chez le Tragopogon, ces vaisseaux se constituent essentiellement par la confluence et la soudure d'éléments cellulaires ; la même observation a été faite chez d'autres plantes, par Sachs, Unger, Vogel, Trécul et d'autres observateurs (2).

La formation première des laticifères nous étant connue, nous avons fait un certain nombre d'observations sur leur évolution ultérieure.

Les ramifications et anastomoses des laticifères s'effectuent selon plusieurs modes: en premier lieu les cellules constituantes peuvent se réunir bout à bout, suivant des directions différentes, collatéralement et plus ou moins perpendiculairement à un faisceau principal, de là, des anastomoses en sens divers.

Une cellule constitutive peut offrir sur sa paroi une ou plusieurs saillies, sortes de mammelons dont l'élongation sera le point de départ de branches secondaires; sur l'extrémité de très-jeunes racines bouillies dans la potasse, nous avons très-bien distingué les cellules unies bout à bout pour constituer un tube laticifère, et nous avons vu, collatéralement à ce tube s'élever des saillies développées en cellules secondaires, point de départ de ramifications ; ce mécanisme de formation se rattache à celui que M. G. David a fait connaître chez les Euphorbiacées, Morées, Asclepiadées (3).

Une autre disposition qu'il n'est pas rare d'observer est la suivante : l'une des cellules allongée d'un cordon se partage longitudinalement

(1) A. Trécul. *De la présence du latex dans les vaisseaux, et de la circulation dans les plantes*. Ann., Sc. nat., 4me série, t. VII, p. 389 et suiv.

(2) Cons. au sujet des opinions, relatives à l'origine des laticifères : Duchartre. *Éléments de botanique*. Paris, 1877. t. I, p. 78.

(3) David Georges. *Ueber die Milchzellen der euphorbiacen*, etc. Breslau, 1872.

en deux autres, comme par une double cloison dont les parois commencent à s'écarter notablement dans le centre, restant unies aux extrémités : ainsi se forme sur le trajet d'un laticifère, et sur une faible étendue, une sorte de fente stomatique.

Relativement au mode de terminaison des laticifères, nous avons constaté qu'ils se terminent le plus souvent en cœcums; nous n'avons pas reconnu d'autres modes, dont l'existence peut être réelle, mais dont l'observation est difficile et ne conduit pas à des résultats assurés.

III

Évolution germinative, et laticifères, à partir de la mise en liberté des cotylédons et de la formation chlorophyllienne.

Après avoir indiqué les changements essentiels qui s'opèrent dans la structure de l'embryon dès la première phase de germination, alors qu'il est encore enfermé dans ses enveloppes, considérons l'évolution de la plantule à partir du moment où les cotylédons deviennent libres et insistons particulièrement sur l'évolution des laticifères, à cette phase de constitution du jeune végétal.

Avant de quitter ses enveloppes, l'embryon n'est pas seulement constitué dans ses organes essentiels, mais sa structure, en ce qu'elle a de fondamental, est achevée; les trachées, les laticifères sont apparents dans les cotylédons, la tigelle et la radicule; le latex lui-même est déjà formé.

Aussitôt que les cotylédons se sont plus ou moins tardivement dépouillés de leurs enveloppes, l'action de la lumière développe la chlorophylle dans les cellules de leur parenchyme, et une nouvelle impulsion est donnée à l'évolution germinative.

A cette phase que nous considérons, les rapports et la constitution des parties sont les suivants : les cotylédons, dans leur moitié supérieure, sont distincts et séparables; la chlorophylle en remplit le

parenchyme; dans leur moitié inférieure, au contraire, leur séparation ne s'est pas effectuée, et la chlorophylle s'y forme d'une manière peu sensible; une coupe transversale au niveau de cette région infra-cotylédonnaire, fait reconnaître au centre une sorte de canal au sein duquel aura lieu plus tard l'élongation de la gemmule encore incluse dans la portion la plus inférieure de cette gouttière protectrice que lui forment les deux cotylédons. Très-peu apparente au début, cette gemmule le devient au fur et à mesure de l'accroissement des cotylédons; elle se montre déjà verte, alors qu'incluse dans la gaîne cotylédonnaire, elle est encore soustraite à l'action de la lumière.

Les expériences qui peuvent être pratiquées sur les plantules, exigeant une connaissance exacte du rapport des parties, nous ne pouvions passer sous silence l'examen de ces rapports.

Si de l'étude de l'ensemble on passe à l'examen histologique, effectué après avoir fait bouillir dans la potasse de jeunes plantules de six à huit centimètres, on est frappé du développement qu'ont pris déjà les divers vaisseaux au sein des parties du jeune organisme.

A l'intérieur des cotylédons, les trachées sont disposées sous forme de trois cordons longitudinaux constitués par plusieurs rangs de trachéides et donnant latéralement naissance à des cordons secondaires ramifiés à leur tour; de la jonction répétée de branches d'ordres différents résultent des réseaux distribués au sein du parenchyme chlorophyllien dont les cotylédons sont formés. Des préparations délicates d'extremités cotylédonnaires nous ont permis de constater le mode de terminaison à la fois riche et élégant des cordons trachéens; la branche médiane nous a particulièrement frappé par sa disposition; elle s'y termine par un amas de trachéides disposées sous forme d'une vaste houppe terminale de l'aspect le plus caractéristique.

Les laticifères forment, comme les trachées, des cordons qui parcourent la longueur des cotylédons; des coupes horizontales permettent de constater qu'ils sont au nombre de six principaux, distribués au pourtour de chaque cotylédon : lorsqu'on examine des

embryons à un certain état de développement, le latex qui découle de la coupe de chacun d'eux rend parfaitement évidente l'existence de ces faisceaux et leur disposition fort régulière et symétrique. comme les cordons trachéens, les cordons laticifères sont constitués par l'union de plusieurs vaisseaux, situés sur plusieurs plans et reliés par des anastomoses; leur rapport avec les cellules à chlorophylle est très-intime; on dirait ces cellules enlacées par des réseaux laticifères, disposition très-apparente sur plusieurs points du parenchyme cotylédonnaire.

Il existe au sein de ce parenchyme un rapport de distribution entre les trachées et les laticifères, mais ce rapport est loin d'être absolu, et tous les laticifères ne sont pas accompagnés de trachées; quant aux rapports directs entre les deux ordres de vaisseaux, il ne nous a été possible de constater entre eux d'autres relations que celles de contiguïté.

Vers leur tiers inférieur, les cotylédons cessant d'être distincts, forment par leur soudure ce que nous nommons leur *gaîne*, au centre de laquelle est disposé le canal que remplira la gemmule dans les premiers temps de son évolution.

La structure de cette région cotylédonnaire se réduit aux dispositions suivantes : Extérieurement un épiderme à cellules quadrangulaires serrées, sans contenu, recouvertes par une couche cuticulaire; au-dessous, un parenchyme dont les assises extérieures renferment généralement de la chlorophylle, et recouvrent d'autres assises cellulaires à contenu granuleux; une couche de cellules plus volumineuses limite en dedans la gaîne, et forme une sorte d'épiderme qui tapisse le canal central. Au sein du parenchyme sont disposés symétriquement, à droite et à gauche de la fente, six faisceaux fibro-vasculaires.

Ces faisceaux sont constitués, comme à l'intérieur des cotylédons, par des trachées et des vaisseaux laticifères qui les accompagnent et forment des réseaux. Ici encore, une similitude de distribution entre les laticifères et les trachées est aisée à constater; quant aux rapports directs, nous n'avons pu en obtenir aucune preuve assurée.

Nous compléterons les indications essentielles relatives à la structure de la gaîne, en faisant remarquer que les cellules y sont peu riches en chlorophylle, ce qui n'a rien d'étonnant, cette région des cotylédons étant au moins partiellement soustraite à l'action de la lumière ; les laticifères y sont notablement moins abondants que dans la partie supérieure des cotylédons.

La tigelle ne se distingue pas au début, de la radicelle par une ligne de démarcation tranchée ; elle n'offre dans sa structure aucune disposition qui mérite de fixer l'attention. Au milieu du tissu parenchymateux qui en forme la masse, on peut suivre la continuité des faisceaux fibro-vasculaires constitués par les laticifères et les trachées ; elle est appauvrie par rapport aux cotylédons, soit quant au nombre des faisceaux fibro-vasculaires qui la parcourent, soit quant à la chlorophylle dans les cellules de son parenchyme ; relativement aux laticifères, non-seulement ils existent dans les cordons fibro-vasculaires, mais on en peut distinguer des réseaux au-dessous de l'épiderme.

La structure de la radicelle est la même dans son plan général, mais plus simple que celle de la tigelle. Au sein du parenchyme qui la constitue, et dans la région inférieure, des faisceaux vasculaires se montrent formés, comme à l'ordinaire, par des trachées et des laticifères anastomosés ; les réseaux de laticifères sont peu riches, et ils cessent même avant d'atteindre l'extrémité de la radicelle ; plus de chlorophylle dans les cellules. Chez les jeunes plantules, nous n'avons pas distingué de pilorhize ; l'extrémité de la radicelle est constituée par des cellules généralement arrondies, parfois irrégulières, très-riches en protoplasme ; l'action de l'acide acétique met bien en évidence ces dispositions.

La gemmule, longtemps incluse dans la gouttière cotylédonnaire où elle prend un certain développement, est formée par un abondant parenchyme dont les cellules sont remplies de chlorophylle, alors même que le jeune organe n'a pas encore reçu l'action de la lumière ; c'est un fait que nous avons vérifié sur bon nombre de plantules.

Au centre de la gemmule, un cordon vasculaire est formé par des trachées, dont plusieurs à l'état de trachéides fort apparentes, et par des laticifères très-déliés, à rameaux peu nombreux et distincts, latéralement à ce cordon ; d'autres laticifères, que n'accompagnent pas des trachées, sont apparents sur les parties latérales des gemmules, alors qu'elles n'ont pas plus de cinq à six millimètres de longueur ; tous ces laticifères sont remplis de granules.

Si nous résumons les résultats obtenus en ce qui concerne la formation des laticifères, leurs dispositions, leurs rapports chez la plantule dont nous avons suivi l'évolution, nous arrivons aux faits suivants :

Les laticifères se forment par la soudure de cellules, comme les autres vaisseaux, non, comme de simples méats intercellulaires ; ils se forment aussi par l'élongation de saillies développées sur leur paroi ; ils sont simples ou réticulés.

Nous ne les avons vus se terminer que sous forme de cœcums.

Ils s'associent aux trachées au point de vue de leur distribution générale, mais, d'après nos observations, ces vaisseaux n'auraient entre eux que des rapports de contiguité.

Les laticifères existent dans toutes les parties de la jeune plantule ; associés aux trachées, ils sont beaucoup plus abondants dans les cotylédons, riches en chlorophylle, que dans la tigelle et surtout la radicelle. A l'intérieur des cotylédons, ils forment à la fois des cordons et des réseaux distribués dans tout l'organe.

IV

Formation du latex au début de la germination, antérieurement à l'apparition de la chlorophylle. (Latex primordial).

La première manifestation apparente de la germination est marquée par la sortie, au dehors des téguments, de la jeune radicelle qui

s'enfonce dans le sol; son élongation successive se produit, alors que les cotylédons restent inclus dans leurs enveloppes.

Il y a donc une première période germinative dont la durée est, du reste, variable, période pendant laquelle la radicelle, puis la tigelle quittent seules les enveloppes; dans cette phase, les cotylédons de l'embryon demeurent soustraits à l'action de la lumière, et la chlorophylle ne s'y développe pas, du moins, le plus ordinairement (1). Nous nous sommes demandé si à cette première période évolutive de l'embryon, en l'absence de lumière et de chlorophylle, il existe déjà du latex.

L'examen de toute une série d'embryons choisis aux divers degrés de cette première phase, dans les conditions précitées, nous a conduit aux résultats suivants : Tout à fait au début, alors que la radicelle ne fait encore au dehors des téguments qu'une saillie de deux à trois millimètres, les coupes transversales, à quelque hauteur qu'on les pratique, ne permettent pas de reconnaître la présence du latex. Il n'en est plus de même dès que la radicelle, plus développée, et, depuis quelque temps déjà, en contact avec le sol, a subi directement les influences germinatives.

Dans cette condition, des coupes faites à la limite des portions cotylédonnaires vaginales et foliacées, (limite indiquée par l'extrémité inférieure de la fente inter-cotylédonnaire); permettent de constater la présence, aux surfaces de section, de gouttes d'un latex épais et abondant, surtout à la section inférieure; ce latex est bien reconnaissable à son aspect, à sa constitution histo-chimique, à sa coloration jaune sous l'influence de l'air (2).

Des sections semblables répétées sur nombre de plantules dans

(1) Nous avons constaté cependant ce développement dans plusieurs cas; il faut ajouter ces faits à ceux que la science possède déjà sur la formation chlorophyllienne à l'obscurité, et que Sachs a indiqués dans son *Traité de Physiologie*, chap. I, p. 10.

(2) Cette coloration, jaune-rougeâtre intense sous l'action de l'air, est la même, dès le début, relativement au latex primordial, et, ultérieurement, à l'égard du latex définitif.

ces conditions où la chlorophylle et la lumière font défaut, nous ont donné les mêmes résultats, la présence du latex, surtout à la base des cotylédons, et jusque dans la radicelle. Nous nommerons *Latex primordial* le latex ainsi formé à la première phase évolutive de la graine dans les conditions que nous avons indiquées; ces conditions sont, le plus généralement, l'absence de chlorophylle coïncidant avec l'absence de la lumière, les cotylédons étant inclus; nous avons constaté toutefois, dans un certain nombre de cas, la formation de la chlorophylle en dehors même de l'action directe de la lumière sur les cotylédons, et, dans ces cas, le latex ne faisait pas défaut; la présence de la chlorophylle serait donc, comme nous le dirons plus loin, plus essentielle encore à la production du latex primordial que l'action directe de la lumière sur les cotylédons.

L'existence du latex primordial, étant bien constatée, nous nous sommes proposé l'examen de ce suc propre, dans les circonstances et les conditions diverses de sa production.

Nous avons considéré d'abord la formation de ce latex suivant les parties de l'embryon et les divers degrés d'évolution de la plantule.

Les coupes faites à la commissure, vers la base des cotylédons, chez des embryons dont la partie saillante hors des enveloppes a atteint au plus cinq millimètres, montrent du latex aux deux sections; de la section inférieure, il s'écoule en autant de guttules qu'il y a de cordons laticifères et trachéens, ce qui permet alors de compter assez aisément les faisceaux fibro-vasculaires.

Sur des coupes faites à quelques millimètres de la première, en allant du milieu au sommet des cotylédons, on constate seulement des traces de latex; ce suc n'existe même plus aux parties supérieures des cotylédons, au moins d'une manière sensible. En somme, la formation du latex débute et se montre surtout abondante dans la partie inférieure, vaginale des cotylédons, laquelle renferme la gemmule; il se forme moins de latex dans le haut de la tigelle. Les coupes successives de la commissure à la radicelle, indiquent aussi la présence d'un latex appréciable.

A mesure que les parties de la plantule s'allongent, soustraites à l'action de la lumière, et la chlorophylle n'étant pas constituée, le latex primordial devient plus abondant et s'étend plus haut dans les cotylédons qui n'en sont encore qu'incomplètement pourvus; on constate bien sa présence dans la tigelle, on la reconnaît également dans la racine, où souvent elle est comme masquée par un liquide aqueux.

En somme, le latex primordial est constitué au début de l'acte de la germination, en l'absence de chlorophylle et de lumière, particulièrement à la région vaginale des cotylédons, dans la tigelle, dans la radicelle, surtout, en un mot, dans les parties de la plantule qui, placées sous le sol ou en étant les plus voisines, sont particulièrement soumises aux diverses influences germinatives, eau, air, chaleur, obscurité; ce latex s'est formé au sein d'un parenchyme dont les cellules sont remplies de protoplasme.

Comme la constatation du latex primordial nous a paru de nature à jeter quelque lumière sur les questions, encore si mal connues, relatives à la formation et au rôle du latex, nous avons cru nécessaire de contrôler, d'éclairer l'observation directe au moyen de recherches expérimentales.

L'observation directe des germinations nous ayant appris que ni la lumière, ni la chlorophylle ne sont des conditions indispensables à la formation du latex, nous avons pensé que la formation du latex devait être également obtenue lorsqu'on fait germer complètement les graines à l'obscurité; l'expérience a prouvé que nos prévisions étaient fondées. Il sera longuement question dans la suite de ce travail des effets de l'obscurité pendant la durée de l'évolution germinative et au-delà; nous nous bornerons ici à constater la formation, dans ces conditions, du latex primordial. Il débute chez les plantules formées à l'obscurité, comme chez les autres, par les parties inférieures de la plantule, et se montre surtout abondant à la commissure des cotylédons, alors que sur la partie supérieure de ces cotylédons se trouve développée la phylloxanthine ou étioline.

Les caractères du latex sont d'ailleurs les mêmes, soit comme constitution, soit comme coloration, que ceux du latex chez les plantules normalement développées.

Le latex primordial se produit indépendamment de la nature du sol; on peut en constater le développement, que les graines soient semées dans un sol riche, ou dans du sable calciné et arrosées à l'eau distillée, ou dans un sol pourvu de phosphate de chaux, qu'elles soient mises à germer en pleine terre ou dans une serre, sur du sable ou du coton humide.

L'intégrité de l'embryon est-elle une condition nécessaire à la formation du latex primordial, et pourrait-il se constituer si l'on avait séparé et fait germer isolément les parties de celui-ci ? La question peut surtout être étudiée expérimentalement à l'égard des cotylédons, lesquels constituent la plus grande partie de l'embryon.

Rappelons préalablement qu'il est établi par nombre de faits acquis à la science, que les diverses parties d'un embryon peuvent être séparées sans cesser de vivre : chacune végète alors individuellement, sur son propre fonds, et d'autant plus facilement que sa matière de réserve est plus abondante; de plus, chacune tend à se compléter en régénérant les parties complémentaires et manquantes de l'embryon.

Par des expériences de cet ordre, M. Van Tieghem a établi que chez divers embryons, celui de la belle-de-nuit et du grand-soleil, par exemple, les trois organes essentiels, cotylédons, tigelle, radicelle, peuvent se développer isolément, chacun d'eux étant capable de reconstituer les deux autres (1).

Appliquant à nos études les indications fournies par ces recherches, nous nous sommes proposé d'examiner si les cotylédons d'un embryon de Tragopogon, étant séparés de la tigelle et placés dans des

(1) Van Tieghem, *Recherches sur la Germination*, Ann. Sc., nat., 5e série, t. XVII, p. 215. — Cons. également Arthur Gris, Ann. Sc., nat., 5e série, t. II, 1864.

conditions favorables à la germination, en l'absence de lumière et de chlorophylle, pourraient former du latex primordial.

Le 18 janvier 1878, l'expérience fut tentée dans la serre, sur cinq plantules dépourvues de leurs enveloppes; les cotylédons furent séparés de la tigelle par une coupe faite à trois millimètres de l'extrémité radiculaire; leur examen préalable nous avait montré qu'à cette hauteur la radicelle et la tigelle sont isolées des cotylédons; les deux cotylédons de chaque embryon séparés de la sorte, mais adhérents entre eux, furent plantés dans un vase rempli de bonne terre; pour éviter l'incursion des fourmis que nous avions appris à nos dépens être très-friandes d'embryons ainsi préparés, ce vase fut déposé sur un support placé lui-même dans un vase plus large à moitié rempli d'eau; ce liquide fut l'obstacle qui empêcha les fourmis de parvenir au vase intérieur.

Une très-vaste cloche noircie recouvrait les vases disposés comme il vient d'être dit; elle n'empêchait pas un arrosement très-modéré.

Le 21 janvier, l'examen des cotylédons isolés prouve qu'ils sont bien intacts et que plusieurs se sont sensiblement développés; il s'est même formé un commencement de bourrelet sur la surface sectionnée de plusieurs cotylédons.

Les signes déjà manifestes d'activité végétative, le sont plus encore le 25; ils se traduisent, et par une élongation des cotylédons, et, par la constitution très-marquée de bourrelets autour des sections.

Ces faits constatés, nous coupons ces cotylédons à trois millimètres au-dessus de la coupe primitive, et nous ne tardons pas à voir les surfaces de section, la supérieure particulièrement, se recouvrir de latex; les faits sont nets et constants; ils ne laissent pas de doute sur la formation de latex, sous l'action propre de cotylédons isolés des autres parties de l'embryon; ainsi, il a suffi de conditions favorables à l'évolution germinative agissant sur ces cotylédons dont les cellules sont riches en protoplasme, pour susciter leur activité propre qui se manifeste par l'élongation, la constitution d'un bourrelet, la formation du latex.

Il est possible de mettre en évidence les mêmes faits, particulièrement la formation du latex primordial par les cotylédons isolés, en ayant recours à un autre mode expérimental; il suffit de disposer sur le sol, après les avoir préparés comme nous l'avons dit, des cotylédons qui reposent sur du coton humide, dans une coupelle; le tout placé, bien entendu dans des conditions favorables à la germination.

Nous avons fait plusieurs fois l'expérience et nous en avons obtenu les résultats suivants: les cotylédons s'allongent, se dépouillent des fragments d'enveloppe qu'on a pu leur laisser, commencent à développer un bourrelet à la coupe et à former du latex primordial très-manifeste.

Si, au lieu d'agir sur les deux cotylédons à la fois, on agissait isolément sur chacun d'eux, après la séparation de la tigelle, obtiendrait-on encore dans cette condition d'individualisme de l'organe, la formation du latex primordial ?

Le 25 mars, nous avons disposé dans la serre, avec les précautions déjà indiquées, cette expérience qui consiste à planter dans un vase, et isolément, des cotylédons dépouillés de leurs enveloppes; quelques jours suffisent pour que, toutes les précautions convenables ayant été prises, on puisse constater vers le tiers inférieur des cotylédons quelque peu allongés et moins durs, la présence d'un latex bien constitué, riche en corpuscules, et jaunissant comme à l'ordinaire au contact de l'air.

Le fait que nous venons de signaler à l'égard des cotylédons qui peuvent isolément produire du latex primordial, pourrait-il être constaté également à l'égard de la tigelle et de la radicelle isolées? cela est très-probable d'après la constitution intime de ces parties dont le parenchyme est riche en protoplasme, d'après leur vitalité qui se traduit par une élongation et la formation d'un rudiment de bourrelet, mais cependant nous ne pouvons rien affirmer; l'exiguité des parties est telle, et, dans cette condition, les expériences si difficiles à réaliser, si pleines d'incertitudes, que nous jugeons prudent de n'émettre aucune assertion.

Dans l'exposé qui précède, le latex primordial a été considéré dans ses diverses conditions de production ; une analogie frappante existe, au point de vue des conditions de formation primordiale (absence de lumière et de chlorophylle), entre le latex d'une part, de l'autre, l'amidon et le tannin.

Les expériences nous ont montré que chez de jeunes plantules de cresson alénois, développées à l'obscurité, et dont toutes les parties sont dépourvues de chlorophylle, l'amidon s'est déjà formé, dans toute l'étendue des faisceaux vasculaires.

Chez les haricots, développés dans les mêmes conditions, en l'absence de chlorophylle et de lumière, nous avons pu constater la présence du tannin après avoir fait usage, soit du bichromate de potasse, soit du borax.

V

Le Latex consécutivement à la production de la chlorophylle dans les cotylédons (Latex proprement dit).

On peut diviser en deux périodes, au point de vue de la production du latex, l'évolution embryonnaire :

Dans la première (latex primordial) la production a lieu antérieurement à l'action directe de la lumière formatrice de la chlorophylle, et, dans les cas où la chlorophylle se forme en dehors de cette influence, les cotylédons étant encore renfermés dans leurs enveloppes.

Dans la seconde (latex proprement dit) la production est consécutive à la formation de la chlorophylle développée sous l'influence de la lumière, lorsque les cotylédons sont débarrassés de leurs enveloppes.

De quelque manière que ces enveloppes se détachent, et au fur et à mesure qu'elles mettent le parenchyme cotylédonnaire en rapport avec l'agent lumineux, la chlorophylle se produit, non-seulement en surface, mais aussi successivement en profondeur.

En un temps très-court, lorsque les conditions de lumière et de culture sont favorables, la chlorophylle peut s'étendre sur toute la surface cotylédonnaire, c'est-à-dire comme nous l'avons établi, sur la plus grande partie de la plantule.

Nous avons déjà signalé des cas où la chlorophylle verte commence à s'étendre sur les cotylédons, soit antérieurement à la chute des enveloppes, soit lorsque l'enveloppe étant enlevée, ceux-ci sont immédiatement placés à l'obscurité.

L'étendue sur laquelle se forme le protoplasme coloré est variable; souvent il ne s'étend pas au-delà de la commissure: dans des conditions plus favorables de végétation, il se développe jusque sur la tigelle, mais les cotylédons constituent la région de la plantule où la chlorophylle est la plus caractérisée et la plus abondante.

Aussitôt que la chlorophylle s'est constituée, l'évolution germinative s'accélère, la radicelle s'accroît, les tissus des cotylédons prennent du développement et de la consistance, mais la conséquence que la production de la chlorophylle amène à sa suite et sur laquelle nous voulons spécialement insister, est relative à la production du latex.

Les observations que nous avons réalisées à cet égard, multipliées et variées, nous conduisent à signaler une relation entre la chlorophylle et le latex au point de vue de sa formation.

La première observation, la plus simple de celles qui puissent être faites sur cette intéressante question, consiste à comparer, dans des conditions aussi semblables que possible, des plantules pourvues de chlorophylle et des plantules qui en sont dépourvues; or, une pareille comparaison conduit à constater une plus grande abondance de latex dans le premier cas que dans le second. Comme la chlorophylle est particulièrement développée dans les cotylédons, nous supposions d'abord qu'une coupe commissurale sur des plantules ainsi pourvues de chlorophylle permettrait de reconnaître que le latex coule plus abondant de la section supérieure que de l'inférieure; or, le contraire a lieu généralement; que les plantules soient ou ne soient

pas pourvues de chlorophylle, le latex coule plus abondamment de la section inférieure.

Pour apprécier la différence d'abondance du latex dans les cotylédons, il suffit d'opérer de la manière suivante: A la coupe commissurale, on fait succéder chez les plantules avec et sans chlorophylle une coupe médio-cotylédonnaire, et, à celle-ci, une nouvelle coupe qui partage en deux chaque moitié du cotylédon; on constate alors la présence du latex à toutes les sections, si les cotylédons sont pourvus de chlorophylle; elles en sont dépourvues totalement ou à peu près totalement dans le cas contraire.

Si les observations précédentes constituent seulement des indications au sujet du rapport entre le chlorophylle et le latex, les expériences établissent nettement ce rapport.

Si, en faisant développer des plantules en dehors de l'action de la lumière, on empêche la formation de la chlorophylle, on entrave en même temps la formation du latex; le latex primordial qui s'est constitué, se détruit insensiblement, et il ne se reconstitue pas de latex nouveau.

Si on met à étioler des plantules pourvues de chlorophylle et de latex, la chlorophylle se détruit, le latex cesse de se produire.

Si on remet à la lumière des plantules étiolées, la chlorophylle se reforme sous cette influence, et le latex réapparaît.

Dans les conditions particulières qui réalisent richement le développement chlorophyllien, on constate également une abondante formation de latex, comme, par exemple, lorsque les plantules se développent à l'air libre et à une température peu élevée; si, au contraire on se place dans des conditions où la chlorophylle est peu développée, comme par le fait d'insuffisance de lumière et de l'influence d'air confiné uni à une température élevée, on constate également la diminution du latex.

Les faits qui précèdent nous semblent manifestement établir un rapport entre l'abondance ou la pauvreté en chlorophylle (protoplasme coloré) et l'abondance ou la pauvreté en latex; nous ne pré-

tendons pas qu'en l'absence de chlorophylle la formation du latex soit impossible (nous avons dans ce mémoire même prouvé le contraire en ce qui concerne le latex primordial), mais nous établissons que la formation de la chlorophylle n'est pas sans rapport avec celle plus abondante du latex.

Aux preuves expérimentales que nous venons de signaler à l'appui de cette vérité, nous pouvons en ajouter quelques autres dont le détail trouvera sa place dans un travail ultérieur.

C'est un fait que dans certaines germinations, par exemple chez les plantules développées dans l'oxygène, la chlorophylle bien verte se forme quelquefois à l'intérieur des cotylédons encore renfermés dans leurs enveloppes; examinés dans ces conditions, ces cotylédons offrent un latex très-notablement plus abondant que ceux qui ont quitté les enveloppes, mais dont la chlorophylle est faiblement développée.

On sait que les plantules formées sous l'influence des rayons jaunes ou bleus du spectre solaire verdissent inégalement; les rayons jaunes développent bien plus activement et complètement la chlorophylle que les bleus; à l'examen des plantules dans ces deux conditions, on constate encore que le latex est en plus grande abondance chez les plantules devenues plus vertes, sous l'influence de la lumière jaune.

Ainsi se traduisent, d'une manière constante, dans des conditions diverses, les rapports entre l'abondance ou l'absence de chlorophylle, l'abondance ou la disparition successive du latex.

Nous avons dit plus haut que chez les plantules étiolées, remises à la lumière et qui deviennent le siége de formation chlorophyllienne, le latex s'accroît d'une manière très-notable.

Pour exprimer à cet égard toute la vérité, il convient de faire une distinction: Si l'étiolement des plantules a été prolongé, continué un temps assez long après la disparition de la chlorophylle, la reconstitution du latex a lieu lentement et faiblement sous l'action de la lumière, même après que la chlorophylle s'est reformée; dans cette condition il est facile de constater une certaine altération des plan-

tules. Si, au contraire leur étiolement a été de courte durée, la lumière y détermine une prompte formation de chlorophylle, et on y constate bientôt la présence d'un latex très-notable comme quantité, et riche en granules.

Une dernière expérience, que nous rapporterons pour résumer en quelque sorte toutes les indications qui précèdent, a consisté à faire, au laboratoire, dans les mêmes conditions, le 7 novembre, deux semis de tragopogon : l'un à la lumière, l'autre à l'obscurité. Lorsque les plantes eurent atteint, le 19 novembre, une taille suffisante, les conditions de semis furent inversées ; les plantules développées à l'obscurité furent mises à la lumière et inversement.

Avant d'être placées pour un temps convenable dans leurs nouvelles conditions, quelques plantules de chaque lot ayant été examinées, les résultats, vérifiés avec un grand soin furent les suivants : Le latex, peu appréciable chez les plantules venues à l'obscurité, était beaucoup plus abondant chez celles développées à la lumière et chlorophyllées.

Les premières, qui n'ont pas plus de douze jours d'étiolement, sont encore en partie recouvertes de leurs enveloppes, que nous enlevons avant de les soumettre à la lumière; aucune chlorophylle n'est apparente; quant au latex, aqueux, très-peu abondant, il manque même aux sections supérieures ; les plantules demeurent exposés à la lumière et à une température de 14 degrés, du 19 au 22, et déjà les cotylédons de la plupart d'entre elles sont recouverts de chlorophylle; dès ce moment, le latex y existe.

Le 28 novembre, les plantules sont plus vertes et plus riches en latex.

Quant aux plantules portées de la lumière à l'obscurité, quinze jours ont suffi pour qu'elles soient devenues molles, aqueuses, peu consistantes, pâles, sans avoir cependant perdu toute leur chlorophylle; dans cette condition, les coupes à diverses hauteurs, témoignent de l'absence presque totale de latex, les tissus mous sont gorgés de liquide aqueux.

VI

Rapports entre le protoplasma et le latex au point de vue histo-chimique.

Lorsqu'au début de nos études, chez de très-jeunes embryons à cotylédons dépourvus de chlorophylle et encore renfermés dans leurs enveloppes, nous avons constaté à la base des cotylédons et dans la tigelle la présence du latex primordial, nous nous sommes demandé s'il existait dans la plantule, ainsi soustraite à la lumière, mais placée dans les conditions germinatives, des matières aux dépens desquelles puisse, dans ces conditions, se développer le latex.

L'examen histologique nous ayant prouvé que la substance existant dans les cellules dont l'ensemble constitue le parenchyme cotylédonnaire ou tigellaire est le protoplasme, et qu'il y est en abondance, il nous parut logique de supposer que le latex dont nous constations la présence, pouvait avoir des rapports d'origine avec ce protoplasme incolore, seule substance disponible en quelque sorte dans le parenchyme cellulaire de la plantule.

Si cette manière de voir était fondée, si ces rapports existaient, ne devions-nous pas constater entre le protoplasme et le latex, soit primordial, soit même latex proprement dit, des relations au point de vue de la constitution ?

Ces vues nous ayant conduit à l'étude histologique et histo-chimique comparatives de ces produits de l'organisme, nous avons été frappé des résultats que les observations nous ont fournis.

L'examen histologique apprend que le protoplasme, comme le latex, sont constitués par deux parties, l'une liquide, sorte de plasma au sein duquel sont comme suspendues d'abondantes granulations qui constituent l'autre partie, à l'état solide.

Ni le protoplasma, ni le latex sous ses diverses modifications, ne

sont à l'état purement liquide ; mais ils offrent une consistance plus ou moins épaisse, et comme pâteuse. Nous n'insistons pas sur les modifications secondaires que peuvent présenter l'un ou l'autre de ces produits quant à l'hydratation, au nombre, à la forme, à la couleur des granules.

Le type histologique général étant semblable, nous avions surtout à rechercher s'il en était de même relativement à la constitution histo-chimique.

On sait que le protoplasme est un mélange d'eau, de diverses matières albuminoïdes qui y dominent, et, dans la plupart des cas, comme le montrent ses propriétés physiologiques, d'autres combinaisons qui paraissent se rattacher aux groupes des corps gras et des hydrates de carbone. Nous nous proposions de rechercher si le type de la constitution était le même chez le latex.

Les études histo-chimiques dont on va lire les résultats, ont été entreprises dans ce but, et conduites de façon à ce que les données en fussent comparatives.

On a soumis simultanément, à chaque réaction caractéristique, du protoplasme pris dans les cotylédons de la plantule, du latex primordial recueilli également dans les cotylédons, à l'aide d'une section faite à la commissure, enfin du latex proprement dit pris sur les plantules bien pourvues de chlorophylle, et même sur la plante plus développée. L'examen histologique consécutif aux réactions, a indiqué leur influence spéciale sur le plasma ou sur les granules. En nous plaçant dans ces conditions, nous avons réalisé les recherches suivantes :

Matières grasses. — Ces matières sont en quantité notable dans le contenu plasmique, comme dans le latex sous ses deux états ; nous n'avons pas à insister sur la réaction si facile et si caractéristique, à l'aide de laquelle on obtient ce résultat. Un traitement suffisamment prolongé par l'éther, sur la plaque même où ont été déposées les substances, accumule autour d'elles une zone de matières grasses

que l'éther en a séparées. Nous avons cru remarquer à la suite de cette action une diminution dans la masse des parties solides.

L'action de l'acide osmique manifeste la coloration noire, évidente, caractéristique des matières grasses ; à l'examen histologique, même après un séjour prolongé dans ce réactif, nous n'avons pu constater dans les grains du latex la réaction caractéristique ; elle atteint seulement la partie liquide de ce suc.

Matières azotées. — Leur présence est, on le sait, un des caractères essentiels du protoplasme ; elle est également caractéristique du latex ; les réactions qui témoignent dans les deux substances de la présence des matières azotées, se manifestent spécialement sur les granules ou parties solides qui les constituent. En effectuant l'examen histologique consécutivement à chacune des réactions, on obtient ce résultat. Pour nous assurer de la constance des réactions, nous avons fait avec soin l'examen comparatif, dans les conditions précitées :

1° Du latex primordial obtenu au début de la germination ;

2° Du latex proprement dit recueilli sur une plantule, ou sur une plante bien développées ;

3° Du protoplasme emprunté aux cotylédons dans les graines. L'emploi des réactifs indiqués comme caractérisant le protoplasme, particulièrement en ce qui concerne les matières azotées, a donné les résultats suivants :

Acide azotique. — Seul, cet acide colore également en jaune les granules du protoplasme et ceux du latex. Avec la potasse ou l'ammoniaque il donne à ces mêmes granules, dans les trois conditions indiquées, la teinte d'un beau jaune, caractéristique des matières azotées.

Sulfate de cuivre et de potasse. — On sait que le sulfate de cuivre en solution concentrée mis en contact avec la potasse donne une teinte violette au protoplasme ; il donne la même teinte au latex ; diverses précautions, comme action suffisamment prolongée, légère

élévation de température, sont nécessaires pour l'obtenir; la teinte ne devient violette que successivement.

Sel de Millon. — Ce sel, dont l'action détermine sur les granules plasmiques une coloration rouge intense, se comporte de la même manière sur les granules des latex; une certaine constance dans l'emploi du réactif et l'action d'une légère chaleur rendent cette réaction plus prompte et plus nette.

Acide sulfurique et sucre. — Dans les conditions précédentes, nous avons obtenu avec l'acide sulfurique et le sucre la coloration rose des granules plasmiques et des granules du latex.

Acide chlorydrique. — Employé lentement et avec l'action d'une température un peu élevée, ce réactif a donné à l'égard du latex la coloration violette qu'il donne avec le protoplasme.

Potasse. — En solution concentrée, la potasse colore bientôt en jaune le protoplasme et le latex, puis elle exerce une action coagulante, et une action dissolvante qu'on rend surtout manifestes à l'aide d'eau et d'une certaine chaleur; dans la potasse étendue, le protoplasme n'est pas dissous, il est rendu homogène et transparent. On sait que ce réactif agit de même sur les grains de chlorophylle et le nucléus.

Tannin. — En ce qui concerne le tannin, les réactions sont nettes, soit qu'on emploie le réactif ordinaire du tannin, le sulfate de sesquioxyde de fer, soit qu'on emploie le procédé récemment indiqué par M. Schnetzler. Ce procédé consiste à traiter d'abord les substances par une solution au quatre ou cinq centièmes de borax pur, puis à agir ensuite par le sel de fer indiqué (1); dans ces cas, soit sur le latex primordial, soit sur le latex normal, comme sur le protoplasme, on ne tarde pas à observer la coloration brun noir caractéristique du tannin; au microscope on distingue mieux encore cette coloration; elle est également accusée sur le protoplasme.

(1) Cons. *Archives de Genève*, 15 septembre 1878, p. 230.

Indépendamment des réactions qui viennent d'être indiquées et permettent d'établir d'incontestables rapprochements entre le protoplasma et le latex, au point de vue de la constitution fondamentale, d'autres réactions peuvent être signalées :

L'acide acétique, qui rend le protoplasma transparent, puis en opère la dissolution, agit de la même manière par rapport au latex.

La teinture alcoolique d'iode, après avoir coagulé le protoplasma lui communique une coloration jaune ; une goutte du même réactif agit de même sur le latex proprement dit ou primordial.

Sous l'action de la chaleur, la teinte jaune rouge, caractéristique de la présence du glucose, se produit également, lorsqu'on fait agir la liqueur cupro-potassique, soit sur le latex, soit sur le protoplasma.

Enfin l'alcool se comporte de la même manière à l'égard des mêmes produits de l'organisme végétal ; il agit en déterminant leur coagulation.

Les recherches dont les détails viennent d'être exposés, conduisent à constater entre le latex et le protoplasma divers rapports qu'il importe de signaler :

Au point de vue de la constitution, nous avons reconnu par l'examen histo-chimique une analogie quant à la présence de divers principes fondamentaux.

Au point de vue de la formation du latex primordial, nous avons signalé son apparition au sein du milieu protoplasmique, qui, seul alors, avec quelques matières grasses, constitue le contenu des cellules, dont sont formées toutes les parties de l'organisme embryonnaire.

Au point de vue de la formation du latex proprement dit, consécutive à l'apparition de la chlorophylle ou protoplasme coloré, nous avons montré comment, à la production de ce protoplasme, est liée une production plus abondante de latex.

INFLUENCES SUR LA FORMATION ET LA DISPARITION DU LATEX, DE CONDITIONS DIVERSES, AGISSANT PENDANT L'ÉVOLUTION GERMINATIVE

Nous avons cherché à éclairer l'histoire physiologique du latex chez l'embryon du tragopogon porrifolius, en étudiant expérimentalement l'action de diverses influences du milieu extérieur pendant l'évolution germinative, au point de vue de la formation, de la disparition, de l'emploi du latex.

A notre connaissance, de semblables études n'ayant pas été tentées, nous avons pensé qu'elles pourraient fournir, sur le rôle si imparfaitement connu du latex, quelques renseignements utiles.

En choisissant une seule plante, comme objet de ces études, nous avons été guidés par ce principe que les expériences variées et multipliées sur un objet déterminé peuvent donner plus de lumières que celles entreprises à la fois, et dans des conditions que nous connaissons imparfaitement, sur des individus différents : en suivant cette marche, on a sacrifié trop souvent la valeur des observations à l'étendue des recherches.

Parmi les conditions dont nous avons cru devoir particulièrement étudier l'influence, nous avons choisi celles qui se rattachent à l'action de la lumière et de l'obscurité, des sols divers, de l'air, soit au point de vue de son renouvellement sous des conditions de températures différentes, soit au point de quelques-uns de ses principes constituants.

I

De la Lumière.

Nous étudierons successivement, au point de vue de la formation du latex, pendant l'évolution germinative, les effets de la lumière dans les trois conditions suivantes :

1° Obscurité et action successive de la lumière et de l'obscurité ;

2° Action successive de l'obscurité et de la lumière ;

3° Influence de divers rayons lumineux.

1° OBSCURITÉ ET ACTION SUCCESSIVE DE LA LUMIÈRE ET DE L'OBSCURITÉ.

En maintenant à l'obscurité des plantules dont la chlorophylle et le latex s'étaient normalement développés, les expériences suivantes ont été réalisées :

Le 16 octobre 1877, nous avons placé dans un vase cinq plantules vertes et bien portantes développées depuis environ un mois ; ce vase a été recouvert d'une vaste cloche en verre noir, et les plantules arrosées régulièrement.

Des plantules dans la même condition que les premières, et destinées à servir de comparatives ont été laissées à la lumière, dans un vase de verre de la capacité du précédent.

Le 31 octobre, l'examen des plantules privées de lumière indique déjà les effets de l'étiolement ; elles sont molles, aqueuses, la chlorophylle y a diminué d'abondance ; les jeunes plantules, grêles, élevées, commencent à se creuser à l'intérieur ; le latex paraît avoir diminué de quantité.

Le 13 novembre, les mêmes effets sont très-prononcés. On ne trouve plus sensiblement de latex à l'intérieur des cotylédons privés de chlorophylle et creusés, comme par suite d'une perte de substance.

Les plantules comparativement développées à la lumière ne montrent point de semblables modifications.

En répétant l'expérience précédente, nous en avons confirmé les résultats au point de vue du latex : à mesure que se reproduisent chez les plantules soustraites à l'action de la lumière les effets de l'étiolement, notamment la disparition de la chlorophylle ou protoplasme coloré, et le creusement intérieur, le latex devient de moins en moins abondant.

Au lieu d'étudier les effets de la privation de lumière sur des plantules normalement développées, puis placées à l'obscurité, nous avons étudié, au point de vue du latex, les conséquences d'une évolution germinative entièrement accomplie à l'obscurité.

Les semis sont faits à une température moyenne, dans des vases disposés sous de vastes cloches noircies permettant le renouvellement de l'air.

La germination réalisée dans ces conditions développe des plantules chez lesquelles la chlorophylle verte ne se forme pas, mais dont les cotylédons offrent sur une plus ou moins grande étendue, à partir du sommet, un développement d'étioline ou phylloxanthine; on constate, chez ces très-jeunes plantules provenant de graines développées en l'absence de lumière, la présence de latex, alors que la chlorophylle fait défaut ; cette formation de latex sans chlorophylle, chez les plantules formées à l'obscurité est surtout accusée dans la phase première de leur évolution ; l'influence de l'étiolement se prolongeant, le latex diminue à tel point que sa présence finit par n'être plus sensiblement appréciable; seulement pour qu'un effet semblable se réalise, il faut un temps souvent fort considérable; en tous cas, il est indubitable que la diminution successive du latex est intimement liée à l'évolution germinative accomplie à l'obscurité.

Les plantules développées dans cette condition offrent un ensemble de modifications dont nous croyons devoir donner une idée précise en rapportant le détail de quelques expériences.

Le 25 septembre 1877, de jeunes plantules de trois centimètres,

développées à l'obscurité, sont placées sous une vaste cloche noire où doit se continuer leur évolution.

Le 24 octobre, nous sommes frappés de la croissance très-marquée des plantules : leur taille est de plus de un décimètre hors du sol ; l'évolution a surtout porté sur la tigelle et les cotylédons ; la radicelle au contraire est très-peu développée.

Au moyen de coupes, on peut constater dans les cotylédons et la tigelle une diminution du latex, une raréfaction marquée des tissus ; le parenchyme central a en partie disparu et les organes se sont creusés ; l'examen histologique des cellules, au voisinage des parties creuses, n'y fait plus constater que des traces de protoplasme ; l'absence de lumière a donc à la fois une influence sur le latex et sur le protoplasme incolore ou coloré.

Le 30 octobre, nous renouvelons le même examen sur trois autres plantules étiolées, et il conduit à vérifier les mêmes faits que précédemment. L'observation histologique de nos plantules et de plantules normales comparatives bouillies dans la potasse établit nettement la disparition dans les cellules des plantes étiolées, d'une partie du protoplasme. Il met en évidence, entre la plantule normale et la plantule étiolée, les différences suivantes : moindre développement des réseeaux trachéens à l'intérieur de la plante étiolée ; moindre développement chez ces dernières plantes des réseaux laticifères ; les laticifères n'y offrent qu'un latex raréfié et peu riche en granules.

Le 6 novembre, les plantules étiolées se sont encore allongées, et leurs tissus se sont raréfiés ; les coupes des cotylédons dans leur milieu ou à leur commissure dénotent seulement quelques traces d'un latex aqueux.

Le 5 décembre, six des plantules soumises à l'étiolement depuis le 25 septembre, résistent encore ; leurs cotylédons sont très-allongés et très-grêles ; entre eux apparaît une gemmule de trois centimètres, dépourvue de chlorophylle.

Aux coupes pratiquées sur les cotylédons et la tigelle, nous ne constatons plus la présence de latex ; ce suc existe au contraire en

quantité appréciable sur des plantules étiolées depuis moitié moins de temps que les précédentes.

Le 20 février 1878, nous avons fait de nouveau germer des graines à l'obscurité ; le 4 avril, nous constatons, chez les plantules qui en sont provenues, des caractères de l'étiolement : absence de chlorophylle, élongation des plantes, qui sont molles et sans consistance, offrant quelques traces seulement de latex ; l'examen histologique de quelques-unes de ces plantules bouillies dans la potasse nous permet de constater que les laticifères réduits à de très-minces cordons sont dépourvus de la manière la plus évidente de la plus grande partie de leur contenu granuleux ; le protoplasme est aussi en diminution sensible dans les cellules.

Rappelons pour terminer, les résultats d'une expérience d'étiolement faite dans les conditions des précédentes (1) et dont la durée a été de six semaines ; après ce temps, nous avons vérifié de nouveau par l'étude de ces plantules très étiolées, l'absence de chlorophylle, la disparition presque totale du latex, la disparition d'une partie du contenu plasmique des cellules ; l'examen histologique a rendu évidente pour nous la disparition, à l'intérieur des laticifères, de la plus grande partie de leur contenu granuleux ; sous ce rapport l'examen comparatif des laticifères normaux et de ceux provenant de nos plantes étiolées, a révélé une différence marquée.

Si nous considérons les résultats communs aux diverses expériences de germination à l'obscurité que nous avons tentées, nous sommes conduits à les formuler de la manière suivante :

Absence de formation de la chlorophylle ;

Élongation des plantules, surtout dans leur partie cotylédonnaire ;

Disparition partielle du contenu protoplasmique des cellules, des cellules elles-mêmes, d'où résulte le creusement du parenchyme intérieur ;

Disparition successive du latex formé.

(1) Au laboratoire, à une température moyenne de 12 à 15 degrés.

Ces résultats constatés, si nous considérons, d'une part, qu'en l'absence de lumière, l'assimilation fait essentiellement défaut, que, d'un autre côté, les plantules étiolées sont dans des conditions d'un accroissement actif, nous pourrons comprendre rationnellement de la manière suivante la disparition du latex : pour suffire à sa croissance, pour obvier à l'absence d'assimilation suffisante, la plantule fait emploi, sans pouvoir d'ailleurs réparer ses pertes à cet égard, des matières assimilables dont elle peut disposer ; ainsi s'explique la disparition de la réserve amylacée chez les tiges et les feuilles étiolées des plantes adultes ; ainsi on est conduit à expliquer également la disparition du latex chez les plantules, et à considérer dès lors ce suc comme employé à la nutrition ainsi que le serait une matière de réserve qui disparaît dans les mêmes circonstances.

Nous avons déjà fait remarquer, et nous insistons encore sur ce fait, que l'étiolement manifeste une relation incontestable entre l'absence de chrorophylle et l'absence de formation soit du protoplasme soit du latex.

2° ACTION SUCCESSIVE DE L'OBSCURITÉ ET DE LA LUMIÈRE.

Lorsqu'on a fait développer des plantules en l'absence de lumière et que leur développement a été poussé à un degré suffisant pour que le latex ait très-sensiblement diminué ainsi que le protoplasme, on peut se demander si, en replaçant à la lumière les plantules étiolées, la réfection du latex aura lieu, et dans quelles relations avec celle de la chlorophylle et du protoplasme.

Voici les enseignements que nous a fournis l'expérience sur cette question intéressante :

Le 16 octobre 1877, quatre plantules étiolées depuis six semaines, grêles, allongées, pendantes, privées de chlorophylle et sans latex appréciable, sont placées à la lumière, au laboratoire, à une température moyenne de 12 à 15 degrés, et laissées dans le vase même où elles se sont développées et ont subi l'étiolement.

Le 31 octobre, la chlorophylle s'est reformée dans les cotylédons :

ils ne présentent cependant encore aucune trace de latex, bien que les plantules aient subi des modifications appréciables : de molles, elles sont devenues plus dures et consistantes ; elles étaient tombantes, elles sont maintenant relevées, droites et fermes ; il est évident que sous l'influence de la lumière la chlorophylle s'est reconstituée, et que, simultanément, il s'est accompli un travail d'assimilation, de reconstitution : ce travail précède la réapparition du latex ; quant au protoplasme, l'observation indique qu'il a précédé également le latex dans sa réapparition.

Le 6 novembre, les plantules restantes, devenues fermes et consistantes, sont examinées sans qu'on y puisse constater encore la présence de latex.

A quoi attribuer cette tardive réapparition du latex chez les plantules qui ont reformé leur chrorophylle et se sont reconstituées ? Nous avons pensé que les conditions de température pourraient peut-être nous donner l'explication de ce fait.

Le 13 novembre 1877, nous plaçant au laboratoire dans les conditions de température indiquées précédemment, nous avons déterminé l'étiolement de quinze plantules qui ont successivement perdu leur chlorophylle et la plus grande partie de leur latex.

Après nous être assurés qu'il en était ainsi, nous avons replacé les plantules restantes à la lumière, sous l'influence de laquelle s'est reformée la chlorophylle. A partir de cette formation, lentement d'abord, bientôt plus activement, les plantules réparent les pertes de tissus déterminées par l'étiolement ; le 22 décembre, elles sont fermes, droites, consistantes, mais le latex n'y a pas reparu ; désireux de savoir alors si les conditions de température ne retardaient pas cette réapparition, nous transportons le vase et les plantules qu'il renferme dans une des serres du jardin botanique chauffée alors (22 décembre) à une température de 18 à 20 degrés.

L'influence de cette condition ne tarde pas à se faire sentir sur les plantules : la coloration verte s'accentue, la réfection des tissus s'accélère ; le 28 décembre, l'examen de plantules nous permet de

constater la présence de latex à diverses hauteurs des cotylédons. Le développement des racines, la reconstitution des tissus sont très-marqués.

Cette expérience apprend que la température, dans les conditions où nous nous plaçons, a exercé une influence sur la réapparition du latex devenue plus prompte, mais toujours consécutive à la formation de la chlorophylle et aux effets d'un certain travail réparateur, facilement appréciable par l'état de la plantule.

Cet effet de la température sur la formation du latex consécutivement à l'étiolement, a été mis encore en évidence par l'expérience suivante :

Le 28 janvier, on fait dans la serre à multiplication des semis placés sous cloches noires, à une température de 20 degrés.

Le 18 février, on constate que les plantules développées dans ces conditions sont parfaitement étiolées ; grêles, couchées, creusées à l'intérieur, sans consistance, elles n'ont pas de chlorophylle et à peine de latex ; le protoplasme est en bien moindre quantité dans le parenchyme cotylédonnaire.

Les plantules en cet état sont laissées dans les mêmes conditions, mais exposées à l'action de la lumière ; le 25, toutes les plantules sont devenues vertes, du sommet à la base des cotylédons ; elles se sont redressées, ont repris de la vigueur et de la consistance.

Dès le 1er mars, l'examen au moyen des coupes, nous permet de constater la réapparition du latex, en notable quantité, et celle bien plus appréciable du protoplasme dans le parenchyme cotylédonnaire.

A partir de cette époque la quantité de latex devient de plus en plus appréciable ; les plantules fortes et bien racinées gardent de moins en moins des traces sensibles d'étiolement.

Ainsi, sous l'influence d'une température suffisamment élevée, l'action de la lumière sur des plantules étiolées fait promptement réapparaître la chlorophylle et détermine alors un travail marqué d'assimilation ; le latex se reforme ultérieurement, mais beaucoup plus tôt que dans les cas où l'on a opéré à une température peu élevée ;

quant au protoplasme, sa réapparition nous a toujours semblé antérieure à celle du latex.

En somme, lorsqu'une plantule que l'étiolement a privé de chlorophylle, de latex, et partiellement de protoplasme, est de nouveau soumise à l'influence de la lumière, la chlorophylle se reforme d'abord, puis un travail de réparation générale a lieu avant que le latex reparaisse ; cette réapparition est d'autant plus lente à se manifester que la tempéra ture est moins élevée; dans tous les cas, la formation de la chlorophylle et du protoplasme, chez les plantes étiolées soumises à l'action de la lumière, sont antérieures à la réfection du latex.

3° ACTION DES LUMIÈRES COLORÉES.

Un certain nombre de résultats importants sont acquis déjà à la science relativement aux divers rayons du spectre, en ce qui regarde leur action physiologique chez les végétaux.

A ce point de vue, ces rayons peuvent être partagés en deux groupes:

Le premier comprend les rayons constituant la partie la plus réfrangible du spectre (rayons verts, bleus, violets, ultra-violets). Ce sont les plus actifs au point de vue chimique, doués du plus faible pouvoir éclairant et d'un faible pouvoir calorifique.

Le second groupe est constitué par la partie du spectre la moins réfrangible (rayons rouges, orangés, jaunes), doués de la moindre activité chimique, du plus fort pouvoir éclairant et calorifique.

Il est acquis à la science que les rayons du second groupe sont particulièrement liés aux phénomènes chimiques de la végétation qui dépendent de la lumière: le verdissement de la chlorophylle, la décomposition de l'acide carbonique, la formation de l'amidon dans la chlorophylle, de la graisse, du sucre, dans ces grains, se produisent sous l'influence de ces rayons.

Ceux du second groupe sont en rapport avec la production des actions mécaniques (accroissement, mouvements) qui dépendent de la lumière.

Il nous a paru intéressant de savoir avec l'action duquel de ces deux groupes de rayons était en rapport la production du latex, et, si le latex devait être mis au nombre des substances qui se forment' comme l'amidon, par l'action des rayons les moins réfrangibles.

Nous avons réalisé les expériences qui pouvaient fixer notre opinion à ce sujet, en employant, avec diverses modifications, le procédé expérimental suivant indiqué par Sachs : (1).

On fait usage de deux dissolutions colorées, l'une de bichromate de potasse, l'autre d'oxyde de cuivre ammoniacal ; ces liquides sont disposés dans l'espace contenu entre deux vases de verre inclus ; une couche de chacun d'eux est traversée par la lumière qui éclaire les plantules placées dans le vase intérieur, pendant la durée de leur évolution germinative.

Derrière la solution du bichromate de potasse, la lumière représente les rayons de la moitié la moins réfrangible du spectre ; elle représente au contraire les rayons de la moitié la plus réfrangible derrière la solution d'oxyde de cuivre ammoniacal.

Nous disposons l'expérience de la manière suivante :

Les vases dans lesquels ont été faits les semis, sont placés au fond de vases de verre, lesquels sont eux-mêmes disposés à l'intérieur de vases plus spacieux de manière à ce que entre les premiers et les seconds soit réservé un espace rempli par le liquide coloré que traverseront les rayons lumineux ; les deux vases de verre n'étant point fermés à leur partie supérieure, et la lumière blanche pouvant agir ainsi directement sur les plantules, nous avons eu recours au moyen suivant, pour mettre obstacle à cette action : nous recouvrons les deux vases et le liquide interposé, de cages de verre de la couleur de ces liquides; ces cages ne mettent pas obstacle à l'aération étant maintenues au tiers environ de la hauteur des vases ; elles laissent passer les rayons lumineux dont elles contribuent seulement à affaiblir l'intensité.

(1) *Traité de botanique,* traduction Van Tieghem, t. II, p. 865 et p. 879 (cons. également Kraus. *Botanische zétung,* 1876, n° 32).

Ajoutons qu'au moyen d'une occlusion faite avec soin, à la partie supérieure des deux vases renfermant du liquide ammoniacal et dans l'espace qui les sépare, nous prévenons les effets du dégagement ammoniacal, effets que l'expérience nous a appris être nuisibles à l'évolution germinative.

L'appareil disposé comme nous venons de le dire, a été placé tour à tour sur une terrasse, pendant l'été (juillet, à la température d'environ 18 à 20 degrés) ou pendant l'automne, dans une des serres du jardin botanique, à une température semblable.

Sur la terrasse où elles ont été placées le 18 juillet, les plantules éclairées par la lumière jaune se sont développées les premières ; le 25 juillet, elles ont atteint près de huit centimètres hors du sol : les cotylédons ont quitté leurs enveloppes, une chlorophylle bien verte s'est formée dans toute leur étendue ; les coupes faites au milieu et à la base de ces parties prouvent que le latex s'y est constitué avec une certaine abondance ; il en est tout autrement à l'égard des plantules germées sous l'influence de la lumière bleue, bien que placées d'ailleurs dans les mêmes conditions que les précédentes ; les plus grandes n'ont pas quatre centimètres hors du sol, et, chez toutes les cotylédons sont encore inclus ; sur ces cotylédons, la plupart jaunes à leur extrémité, la chlorophylle s'est partiellement et faiblement développée ; les coupes aux diverses hauteurs prouvent que la présence du latex y est à peine sensible.

Dans les premiers jours de juin, l'action des rayons colorés s'étant accentuée, relativement à la production de la chlorophylle et du latex, dans le sens que nous avons indiqué à l'égard de chacune des lumières, nous avons cru devoir mettre un terme à cette expérience.

Nous avons fait dans une des serres du jardin botanique diverses autres expériences sur l'action des lumières jaunes et bleues ; toutes nous ont donné les mêmes résultats, quant à l'action des lumières, dans les conditions où nous étions placés.

Pour donner une idée nette de ces résultats et ne pas nous répéter, nous nous bornerons à rapporter une de ces expériences.

Le 1er décembre 1878, des semis ont été faits dans la serre, éclairés par les lumières jaunes et bleues, toutes les conditions indiquées quant à la disposition expérimentale ayant été observées. Voici les résultats obtenus, les appareils à lumière jaune et bleue étant l'un près de l'autre, dans les mêmes conditions.

Les graines éclairées par la lumière jaune ont levé le 7 décembre, celles éclairées par la lumière bleue ont levé le 10 seulement.

Le 13 décembre, il est facile de reconnaître que les plantules qu'éclaire la lumière bleue sont plus grêles, moins riches en chlorophylle que celles développées dans la lumière jaune; l'examen des tigelles et cotylédons des plantules de la lumière bleue, indique qu'elles sont peu consistantes, lacuneuses à l'intérieur, renfermant très-peu de latex; les plantules développées dans la lumière jaune sont au contraire plus fortes, plus consistantes, plus abondamment pourvues de chlorophylle et de latex.

Le 19 décembre, les différences, dans la végétation des plantules, sous l'influence des lumières, sont très-accusées. Sous l'action de la lumière jaune, les plantules se sont activement développées: les cotylédons ont quitté leurs enveloppes; un latex très-notable s'écoule par toutes les coupes.

Les plantules de la lumière bleue offrent un tout autre caractère; leur gracilité, leur élongation, leur aspect intérieur nous frappe; les cotylédons, dont plusieurs n'ont pas encore quitté leurs enveloppes, sont, ou jaunes à l'extrémité, ou desséchés dans une partie de leur étendue; à la coupe, le latex fait presque entièrement défaut.

Cette expérience montre, par les manifestations végétatives des plantules, combien les effets de la lumière bleue se rapprochent de ceux de l'obscurité; la lumière jaune agissant au contraire dans le sens de la lumière blanche, relativement à l'activité végétative et à la production du latex.

Le 20 décembre, il ne reste plus vivante aucune des plantules développées dans la lumière bleue; au contraire celles formées par la lumière jaune continuent à vivre et présentent notablement de latex;

seulement elles commencent à subir sensiblement les effets de l'étiolement, ce dont témoignent leur élongation, leur gracilité, leur creusement; ces effets s'accusent de plus en plus et amènent le dépérissement des plantules qui survivent cependant encore jusqu'au 5 janvier; dans cette dernière phase, le latex diminue successivement comme nous l'avons constaté en traitant des effets de l'étiolement.

En somme, dans l'expérience qui vient d'être rapportée, comme dans les autres que nous avons réalisées, l'action de la lumière jaune s'est montrée plus favorable que l'action de la lumière bleue, à l'évolution végétative, à la formation du latex, à la formation de la chlorophylle.

La lumière bleue peu éclairante agit dans le sens de l'obscurité, la lumière jaune éclairante agit, au contraire, dans le sens d'une action lumineuse plus intense; les rayons de lumière jaune sont plus favorables que les bleus à la production du latex, comme ils sont plus favorables que ces derniers à la production de l'amidon, dans les grains de chlorophylle.

Dans les conditions des expériences exécutées dans la serre, les plantules végétant sous l'action des rayons jaunes ou bleus, ont subi, après un certain temps, les effets de l'étiolement.

Dans la lumière bleue, cet étiolement a été plus rapide, les effets en ont été plus tôt pour les plantules une cause de destruction; Dans la lumière jaune, les phénomènes plus actifs de la végétation ont comme opposé une résistance plus marquée; les effets de l'étiolement ont été beaucoup plus lents et moins accusés.

II

Effets de l'air confiné et de l'air libre à diverses températures.

Avant d'entreprendre des expériences spéciales sur ce sujet, notre attention avait été plus d'une fois attirée par l'état dans lequel se

trouvent les plantules en évolution, lorsqu'elles sont recouvertes par une cloche peu spacieuse et exposées à la lumière et à une température élevée; dans ces conditions, elles subissent un étiolement manifeste, elles s'allongent, s'amincissent, perdent leur consistance, deviennent creuses, toutefois elles conservent au moins en partie leur chlorophylle.

Pour bien marquer la différence entre l'étiolement proprement dit, qui a pour condition la privation de lumière et pour effet la destruction de la chlorophylle, et l'état spécial d'étiolement qui nous occupe, lequel n'entraîne pas la destruction totale de la chlorophylle, et se produit sous l'influence de l'air confiné et d'une température élevée, sans privation de lumière, nous nommons étiolement chlorophyllien ou, avec maintien de la chlorophylle, ce dernier état.

Pour réaliser cette forme d'étiolement et en étudier les effets, particulièrement au point de vue du latex, nous nous plaçons dans les conditions suivantes:

Les graines de Tragopogon sont semées dans un vase recouvert d'une cloche peu spacieuse, et disposé à la lumière dans une serre de température moyenne de 18–20 degrés; dans un autre vase, un même semis est fait dans les mêmes conditions, mais le vase n'est pas recouvert d'une cloche.

Les graines semées sous la cloche se développent avec rapidité; en huit jours elles ont atteint neuf centimètres au-dessus du sol; quelques jours après, elles en atteignent quinze; elles sont alors grêles, pendantes, pâles, offrent les caractères d'étiolement sauf la présence d'une certaine quantité de chlorophylle; la végétation a été assez active pour réaliser la formation des gemmules.

L'examen intérieur de pareilles plantules montre des changements analogues à ceux qu'on constate dans les cas d'étiolement proprement dit, à savoir une résorption évidente des tissus dans la région médiane des cotylédons et de la tigelle, de la gemmule elle-même, ce qui rend les plantules comme fistuleuses.

A cet état est liée une diminution notable du protoplasme et une

diminution à peu près absolue du latex. On en est frappé lorsqu'on pratique des coupes à diverses hauteurs des plantules; en somme les influences auxquelles ont été soumises les plantules ont déterminé une raréfaction marquée de la chlorophylle, une diminution sensible du protoplasme et très-notable du latex; protoplasme et latex, ces deux produits de l'organisme qui ont une constitution analogue quant à la présence de diverses matières assimilables, se détruisent et ne se reconstituent pas dans ces conditions d'une végétation très-active, qui nécessite pour son entretien l'emploi de tous les principes réparateurs.

L'hypothèse de l'emploi du latex comme principe réparateur dans le cas d'étiolement chlorophyllien trouve une confirmation dans l'expérience qui consiste à soumettre aux conditions précitées, non plus des graines dont on détermine l'évolution germinative, mais des plantules déjà fortes et riches en latex; on peut y suivre alors la disparition successive du suc laiteux à mesure que la plantule s'étiole davantage.

En même temps que les semis à l'air confiné dont il vient d'être question, nous avons fait des semis à la même température et dans les mêmes conditions, mais à l'air libre; le développement des plantules dans ces conditions a été plus régulier, plus lent qu'à l'air confiné; l'étiolement chlorophyllien ne s'y est pas manifesté d'une manière sensible.

L'action de l'air confiné, bien plus que celle d'une température élevée, expliquerait donc les effets d'étiolement que nous avons signalés.

Il résulte de l'ensemble de nos expériences, qu'à l'air confiné, les effets de l'étiolement chlorophyllien se produisent, et d'autant plus rapidement que la température est plus élevée ; la diminution du latex est alors d'autant plus marquée que l'état d'étiolement chlorophyllien est plus prononcé; la diminution du protoplasme est également d'autant plus accusée dans ces conditions.

Nous venons d'indiquer des conditions dans lesquelles on peut

obtenir la diminution successive du latex. Nous avons à en signaler d'autres, se rattachant également à l'action de l'air et à la température, qui déterminent relativement au latex et au protoplasme des effets contraires aux premiers.

Lorsqu'on fait germer des plantules à l'air libre et à une température relativement basse, soit qu'on opère dans une serre tempérée froide, soit qu'on opère au dehors, on obtient, dans ces conditions une abondante formation de latex et de protoplasme. Quelques expériences méritent d'être rapportées à cet égard.

Dans les premiers jours d'avril 1878, nous semons des plantules dans un vase que nous plaçons à l'air libre sur une terrasse élevée où la température n'excédait pas douze degrés.

Dans ces conditions, le développement des plantules s'est lentement effectué, mais leur organisme s'est constitué avec richesse. Après un mois de développement, à la fin d'avril, nous constatons que les plantules sont peu élevées, mais fermes, épaisses; leur parenchyme abondant, non lacuneux, est richement coloré en vert par une couche épaisse de chlorophylle; il s'est développé sur la plupart des tigelles un pigment qui les colore en rouge foncé. A la coupe des cotylédons et de la tigelle, découle un latex épais, crémeux, plus abondant qu'à l'ordinaire.

A l'examen histologique, les parenchymes cotylédonnaire et tigellaire montrent leurs cellules remplies d'un abondant protoplasme. Les plantules que nous avons réservées et dont nous avons suivi le développement jusqu'à la fin de mai, n'ont pas cessé d'être aussi riches en latex et en protoplasme.

Après avoir répété l'expérience précédente au dehors, avec les mêmes résultats, nous l'avons tentée, en hiver, dans une serre tempérée froide, au-dessous de dix degrés et à l'air renouvelé.

Lentement développées, les plantules semées dans ces conditions étaient peu élevées, trapues, épaisses, à parenchyme abondant et serré, à cotylédons bien pourvus de chlorophylle, à tigelles colorées la plupart en rouge, comme dans l'expérience précédente.

Les coupes et l'examen histologique dénotent chez les plantules la même abondance de protoplasme et de latex que nous avons signalés précédemment.

Nous avons indiqué, par les expériences qui précèdent, comment, suivant les conditions combinées d'aération et de température, on peut, pendant l'évolution germinative, déterminer, soit la destruction, soit la production du protoplasme et du latex; considérons maintenant ces effets d'une manière générale et essayons d'en déterminer la signification au point de vue qui nous occupe.

Si les plantules se développent à l'air libre et à une température peu élevée, l'évolution est lente, l'élaboration plus complète : l'organisme s'enrichit et prépare à la fois la chlorophylle, le latex, le protoplasme, qu'il emmagasine en quelque sorte; dans cette condition, si l'on peut ainsi parler, la recette l'emporte sur la dépense.

Si les plantules se développent au contraire à l'air confiné et à une température élevée, l'évolution est rapide, précipitée; les choses se passent comme si l'extrême croissance, jointe à l'insuffisance de réparation, d'élaboration, nécessitait l'emploi de tous les matériaux assimilables que l'organisme peut fournir; aussi dans cette condition physiologique, lorsque nous constatons la disparition du latex et la nature de sa constitution, sommes-nous fondés à dire qu'il disparaît, comme disparaît dans ces conditions une matière de réserve, en vue de contribuer au développement de l'organisme.

Dans le cas d'étiolement chlorophyllien, comme dans le cas d'étiolement par privation de lumière, il y a excès de dépense par rapport à la recette, et c'est précisément dans cette condition que, constatant la disparition successive du latex, son emploi comme matière assimilable paraît rationnellement indiqué.

Si, au lieu de latex, une plantule renfermant une réserve d'amidon était placée dans les conditions d'air libre et de température basse, ou d'air confiné et de température élevée que nous venons d'indiquer, on devrait voir l'amidon augmenter dans la première condition, diminuer et disparaître dans la seconde, en admettant

qu'il convienne d'envisager de même le rôle de l'amidon et celui du latex ; en est-il réellement ainsi ?

Pour fixer nos idées à cet égard nous avons expérimenté sur des haricots.

Le 1er mai, 12 graines ont été semées à l'air libre, à une température de 8 à 10 degrés. Le même jour, on a semé un même nombre de Haricots dans la serre, le vase qui les contenait étant disposé sous une cloche à une température de 18 à 20 degrés.

Les choses se sont passées à l'égard des haricots comme à l'égard des Tragopogons.

Le 18 mai, nous constatons que les haricots de la terrasse ont une hauteur de douze centimètres ; les feuilles en sont bien vertes et consistantes, les tiges dures et épaisses ; les cotylédons épigés persistent ; au moyen de coupes examinées au microscope, on reconnait que la tige est partout entièrement pleine et riche en tissus, que le protoplasme et l'amidon sont en abondance dans les cellules du parenchyme.

L'état des plantules développées dans la serre est bien différent ; nous sommes frappés d'abord de la taille extrême qu'elles ont acquis ; elles ne mesurent pas moins de quarante centimètres, pour la plupart, et l'élongation porte sur toutes les parties, racines, tiges, feuilles, petiols ; elle coïncide manifestement avec une diminution de consistance, d'épaisseur, de richesse en tissus ; les feuilles et les tiges sont pâles, molles et minces ; en somme, l'aspect extérieur suffit à prouver que l'évolution rapide des plantules, leur active croissance, exige une quantité de matière assimilable empruntée à toutes les réserves, et, en quelque sorte, réalisée aux dépens des organes eux-mêmes.

L'examen intérieur confirme cette donnée ; à la coupe des tiges on est frappé du creusement intérieur qui, les privant d'une partie de leurs tissus, les a rendus fistuleuses dans une grande étendue ; Elles sont creuses comme les plantules de Tragopogon dans les mêmes conditions.

Comme chez ces dernières, on constate une diminution considérable du protoplasme ; l'examen des cellules accuse aussi, de la manière la plus manifeste, la disparition à peu près absolue de l'amidon.

En définitive, le protoplasme, l'amidon, le latex semblent se comporter également comme matières de réserve, utilisables par les plantules, lorsqu'elles ont été mises, soit par privation de lumière, soit par privation d'air renouvelé, surtout à une température élevée, dans des conditions d'assimilation insuffisante, par rapport au développement excessif que provoquent les influences extérieures.

III

Action de divers sols, de l'oxygène. de l'acide carbonique.

Les expériences qui suivent, relatives à l'action de quelques sols, ont eu pour objet de rechercher l'influence qu'ils peuvent exercer sur l'évolution germinative des plantules de Tragopogon, et, par là, sur la formation du latex chez ces plantules.

Les semis ont été faits :

Dans de la terre ordinaire mêlée à du fumier ;

Dans un sol composé de sable ;

Dans de la terre ordinaire à laquelle on avait mêlé une proportion déterminée de phosphate de chaux, de carbonate de potasse, ou de carbonate d'ammoniaque.

Les germinations ont été obtenues, soit au laboratoire, soit dans la serre, soit simultanément dans ces deux conditions. Quelles qu'aient été les conditions dans lesquelles nous ayons opéré, les effets des sols sur la germination, se sont toujours manifestés de la manière suivante :

Le phosphate de chaux est la substance sous l'action de laquelle les phénomènes évolutifs se sont le plus rapidement accomplis ; en moins de trois jours, dans la serre, la plantule est apparente hors du sol.

L'action du fumier, bien que prompte, ne se traduit pas par un aussi rapide développement.

Le carbonate de potasse agit d'une manière plus lente ; quant au carbonate d'ammoniaque, il ne nous a jamais donné qu'un commencement de germination, et seulement sur quelques graines, lorsque le semis avait été fait dans la serre.

Une première question sur laquelle nous nous proposions d'obtenir des indications, était de savoir si le latex que nous avons nommé primordial et dont nous avons indiqué les conditions de formation, se constituait dans les divers sols où ont été effectués les semis.

L'expérience a donné à cet égard les résultats les moins contestables; dès que la radicelle et la tigelle font saillie au-dehors des enveloppes, soit que les plantules se développent dans le fumier ou le sable ou les autres conditions indiquées, les coupes transversales des cotylédons manifestent la présence de latex, alors que les cotylédons sont encore inclus et dépourvus de chlorophylle.

Nous avons vérifié le même fait sur les graines qui avaient éprouvé un commencement de germination sous l'influence de l'azotate d'ammoniaque et dont la radicelle était altérée d'une manière sensible; dans de semblables conditions, chez des plantules constituées seulement par des cellules pleines de protoplasme, comment méconnaître des rapports entre la présence de ce protoplasme et la production du latex ?

En suivant, pendant sa première phase, l'évolution des plantules développées dans des sols différents, nous avons été conduits, en ce qui concerne le latex, dans les conditions diverses de cette évolution, à diverses observations que nous reproduisons en indiquant l'action spéciale des différents sols.

A l'égard du sol riche en fumier, il est facile de constater, soit qu'on expérimente dans les conditions ordinaires ou dans une serre à une température peu élevée, la prompte germination des plantules et leur rapide croissance, à l'air libre. On peut s'assurer, au moyen de coupes, que le développement du latex est comme proportionnel à la vigueur des plantules, et que ce suc est particulièrement abondant dans les cotylédons.

Si les plantules se développent à l'air, dans les conditions ordinaires, le latex se maintient pendant leur croissance, mais il n'en est pas de même si la végétation a lieu dans une serre, à une température élevée : dans ces cas nous avons toujours constaté que, stimulées par les conditions extérieures, les plantules végètent vigoureusement, allongent et étalent leurs cotylédons, forment rapidement des gemmules, mais qu'en même temps le latex diminue et se détruit ; quinze jours suffisent pour que les plantules développées dans le fumier subissent cet effet d'étiolement chlorophyllien.

Dans le sable calciné, le développement des plantules se produit lentement, les cotylédons sortent tardivement de leurs enveloppes; les plantules formées sont faibles, grêles, peu élevées, états que la condition de sol dans laquelle se trouvent les plantes, explique facilement. Le latex d'abord en faible quantité, ne tarde pas à se montrer relativement abondant, proportionnellement à la taille de la plantule.

Un fait digne de remarque est le suivant : les plantules développées dans le fumier, dans les conditions ordinaires, perdent leur latex avec les progrès de la végétation ; au contraire, dans le sable calciné, dans les mêmes conditions, le latex augmente ou se maintient.

Nous avons fait une observation à ce sujet sur deux semis dans le sable et le fumier, le 8 octobre, au laboratoire. Le 21 novembre, lorsque dans l'une et l'autre condition, les plantules eurent pris un suffisant développement, nous en fîmes l'examen. Nous fûmes surpris de constater que, chez toutes les plantules grêles et peu développées du sable calciné, le latex était proportionnellement plus abondant

que chez les plantules vigoureuses et de forte taille formées dans le fumier ; aucune de ces plantes n'avait subi les effets de l'étiolement.

L'évolution germinative effectuée dans le phosphate de chaux et le carbonate de potasse permet de constater quelques faits intéressants. En premier lieu, la rapidité du développement des plantules, dans la première de ces substances, surtout à une température élevée ; si les plantules sont laissées quelque temps dans cette condition, elles s'allongent et perdent successivement leur latex, fait que nous avons constaté ci-dessus à l'égard des plantules développées dans le fumier. Un résultat curieux d'évolution végétative dans les substances dont nous parlons, lorsque cette évolution a lieu dans la serre, consiste en ce que les racines sont très-courtes, faiblement développées dans le carbonate de potasse, tandis que dans le phosphate de chaux elles s'allongent considérablement par rapport aux précédentes ; comme les racines, les plantules venues dans le phosphate de chaux sont beaucoup plus allongées et développées que celles du carbonate de potasse ; la longueur des racines a-t-elle une influence sur la quantité de latex ? nous l'avons d'abord supposé et nous avons fait dans le but de le constater des examens réitérés ; les observations n'ont pas vérifié cette hypothèse ; elles ont confirmé au contraire des faits précédemment observés, sur l'existence dans des plantules à racines courtes et renflées à leur extrémité, d'un latex abondant.

Si les plantules se développent dans un sol riche en fumier et dans les conditions ordinaires, leur latex diminue, comme à une température élevée, avec les progrès de la végétation ; mais cette végétation étant bien moins rapide, la diminution du latex est plus lente et moins accusée.

Les graines semées dans le sable, quelle que soit la température, se développent avec lenteur, élaborent lentement les matériaux assimilables, en faible quantité, qu'elles empruntent au sol ; aussi elles sont grêles, de faible taille et indiquent bien par leur état général la pauvreté du sol dans lequel plongent leurs racines. Dans ces con-

ditions, l'exiguïté de la plantule semblerait impliquer une faible quantité de latex; l'observation prouve cependant que ce suc est en notable abondance, surtout comparativement à celui des plantules développées dans la terre mêlée au fumier. Les observations suivantes, faites au laboratoire et dans la serre feront mieux ressortir, quant au latex, l'influence d'un sol pauvre et d'une lente élaboration, et celle d'un sol riche qui détermine une très-active végétation.

Le 8 octobre, nous faisons des semis dans deux vases, l'un rempli de sable, l'autre de terre et du fumier; ils sont placés dans les mêmes conditions, et chez tous deux s'accomplissent les phénomènes d'évolution germinative sur lesquels nous n'avons pas à revenir; deux mois après le semis, les plantules dont les racines plongeaient dans le fumier, avaient acquis un état très-marqué de développement, tandis que celles produites dans le sable étaient très-grêles et de petite taille. A l'examen de toutes ces plantules, nous fûmes surpris de constater que chez ces dernières le latex était proportionnellement beaucoup plus abondant que chez les plantules vigoureuses et de forte taille formées dans le fumier.

Désireux de contrôler cette expérience, nous fîmes le 30 décembre 1878, deux semis à l'air libre, dans les conditions des précédents, mais dans une serre chauffée à 18 degrés. Dès le 10 janvier on constate que les plantules dans le fumier sont bien développées, épaisses, à cotylédons longs et larges, à gemmules très-apparentes; a la coupe, on reconnait qu'à diverses hauteurs le latex est en faible quantité.

Les plantules du sable n'ont guère que 4 à 5 centimètres. Leur gracilité, leur délicatesse témoignent de la pauvreté de leur alimentation; à la coupe, on constate cependant un latex assez abondant à toutes les hauteurs.

Le 24 janvier, les plantules de la terre à fumier se sont développées davantage; les gemmules sont longues et larges; à la coupe, on reconnaît que le latex est loin d'être abondant.

Les plantules du sable ont continué à se développer, mais lentement

et régulièrement; une d'entre elles seulement a une gemmule apparente; elles sont du reste fermes, droites, consistantes; les coupes témoignent comme précédemment de l'abondance du latex dans les diverses parties de la plantule.

Nous avons continué jusqu'au 7 février nos observations sur les plantules développées dans le sable et le fumier; dans cette dernière condition elles avaient acquis un extrême développement, produit plusieurs gemmules très-allongées ; mais elles étaient grêles, faibles, tombantes ; le latex n'y était plus sensiblement appréciable.

Dans le sable, la végétation des plantules avait été lente et continue ; une seule gemmule s'était formée; toutes les plantules contenaient du latex en notable quantité ; toutefois, chez deux d'entre elles, dont la pousse avait été beaucoup plus active, la quantité du suc coloré était moindre.

En définitive, les plantules dans un sol qui en provoque le développement très-rapide, se comportent à l'égard du latex comme celles rapidement développées sous l'influence de l'étiolement ordinaire ou de l'étiolement chlorophyllien ; le latex y diminue de plus en plus; ce suc, au contraire, devient abondant chez les plantules dont la croissance et l'élaboration s'effectuent plus lentement, sous l'influence du sol, comme elles s'effectuent sous l'influence de l'air renouvelé et d'une basse température.

L'évolution germinative des plantules de Tragopogon peut être facilement réalisée dans l'Oxygène. Après avoir fait un semis dans un vase de petite dimension, on dispose ce vase au fond d'un vaste bocal hermétiquement fermé par un liége percé de deux orifices que traversent des tubes de verre, l'un destiné à l'introduction du gaz, l'autre à l'arrosement.

L'oxygène est renouvelé tous les trois jours dans le vase, et on peut suivre l'évolution des plantules qui s'accomplit dans ce milieu gazeux ; nos expériences ont été réalisées au laboratoire.

Comme expression des résultats obtenus, nous nous bornerons à rapporter avec détails une des expériences, celles exécutées dans les mêmes conditions nous ayant donné les mêmes résultats.

Le 12 novembre, l'expérience est disposée au laboratoire, comme nous l'avons indiqué, la température moyenne étant de 15 à 16 degrés.

Le 16 novembre, les semis commencent à lever; au début leur évolution est rapide, les cotylédons légèrement verdâtres, les tigelles sont apparentes, le latex existe déjà dans les cotylédons.

Le 23, le développement des plantules est très-manifeste ; nous sommes frappés de la consistance des tissus, du développement comme tuberculeux qu'ont pris toutes les tigelles au-dessous de la commissure cotylédonnaire, et plusieurs radicules à leur extrémité; les coupes des plantules à diverses hauteurs donnent issue à un latex blanc, épais, mais pas en grande quantité.

Remises dans l'oxygène, les plantules y sont laissées jusqu'au 27 novembre, alors on constate qu'elles commencent à s'altérer; le développement de quelques moisissures, la coloration jaunâtre des cotylédons à leur extrémité, un ridement marqué de leur surface sont les indices de cette altération; cependant la chlorophylle et le latex se maintiennent; le suc coloré est surtout manifeste dans les cotylédons les plus verts. Nous remettons de nouveau les plantules dans l'oxygène et elles y sont laissées jusqu'au 30 novembre.

Pendant ce temps, l'influence de l'oxygène se traduit par une altération très-accusée; les cotylédons de plus en plus jaunes et ridés commencent à se détruire à leur extrémité, les renflements des tigelles sont de plus en plus apparents.

Chez ces plantules très-visiblement altérées, dont les cotylédons ont conservé en partie seulement la coloration verte, le latex a manifestement disparu dans toutes les parties ; sur douze plantules restantes, onze examinées avec soin accusent cette disparition de latex ; une seule en conserve encore des traces, et il est remarquable qu'entre toutes, ses cotylédons sont les plus riches en chlorophylle, nouvel indice, entre cette substance et le latex, de relations que nous avons déjà signalées.

Sous l'action prolongée de l'oxygène, le latex après s'être formé en

certaine quantité, a disparu entièrement. Qu'est-il devenu? n'est-il pas rationnel de penser qu'il a concouru sans doute par sa disparition, au maintien momentané de l'existence des plantules?

Quoi qu'il en soit, l'expérience précédente, confirmée par quatre autres expériences semblables, montre comme deux phases dans l'action de l'oxygène sur l'évolution des plantules.

Au début de cette action, la croissance des plantules est active : sous l'influence de l'excitation imprimée au jeune organisme, la chlorophylle, le latex primordial et proprement dit se forment rapidement; cette période évolutive est de peu de durée; dans une seconde phase l'action de l'oxygène se manifeste comme en sens contraire, le gaz détermine chez les plantules des altérations successives; les tigelles se renflent d'une manière constante et caractérisée à leur région inférieure; le développement des racines est entravé; à partir de l'extrémité des cotylédons qui s'altèrent, un pigment jaune se substitue peu à peu à la chlorophylle; à mesure que ces modifications se produisent, le latex disparaît dans toutes les plantules qui ne tardent pas à périr.

Les diverses expériences sur l'action de l'oxygène conduisent à deux observations de quelque intérêt en ce qu'elles témoignent du rôle des cotylédons et de leur chlorophylle dans la formation du latex :

Parmi les plantules développées dans l'oxygène nous en avons observé dont les cotylédons, non encore dépourvus de leurs enveloppes, étaient cependant riches en chlorophylle; or, dans cette condition, les cotylédons étaient également pourvus de latex, ce qui n'avait pas lieu à l'égard des cotylédons inclus et privés de chlorophylle; Nous nous bornons à rappeler ici cette observation déjà mentionnée.

Nous avons signalé les singuliers renflements de la tigelle chez les plantules développées dans l'oxygène ; ces renflements sont constants chez les plantules de Tragopogon ; nous les avons constatés également chez les haricots développés dans les mêmes conditions, et chez des plantules très-longtemps soumises dans l'air à l'action de la lumière

bleue; chez ces dernières plantules, les cotylédons, au-dessus du renflement tigellaire, étaient assez altérés pour intercepter en partie leur relation avec la tigelle; ayant fait la même remarque chez les plantules de Tragopogon, nous sommes conduits à supposer que l'altération des cotylédons ne serait pas sans rapports avec les renflements des tigelles, renflements toujours dépourvus de latex.

Nous nous sommes proposé de rechercher l'influence sur les plantules, au point de vue du latex, d'un mélange d'air et d'un dixième d'acide carbonique.

De jeunes plantules de cinq centimètres ont été disposées, au fond d'une vaste cantine renfermant de l'air et un dixième d'acide carbonique; des plantules semblables étaient laissées à l'air ordinaire, comme comparatives. Chaque jour le mélange d'air et d'acide carbonique était renouvelé.

L'expérience a eu lieu au laboratoire, à une température de seize degrés, à une lumière peu intense.

Après quatre jours d'expérience, les plantules soumises à l'action de l'acide carbonique sont pâles, moins allongées que les comparatives; elles sont souffreteuses, et, à la coupe, renferment un latex moins abondant que les premières.

A mesure que l'expérience se continue, le développement, la coloration verte, la vigueur sont de plus en plus sensibles chez les plantules normales, tandis que les plantules soumises à l'action du mélange gazeux renouvelé sont de plus en plus pâles, grêles et effilées, le latex est en faible quantité, mais n'a pas encore disparu.

Après dix jours d'expérience, nous examinons de nouveau les plantules; cette fois, les résultats sont nets, et ils le sont d'autant plus que les plantules normales étaient, par rapport à la lumière, plus défavorablement placées que les plantules soumises à l'acide carbonique.

Nous constatons que ces dernières sont en partie détruites; quatre seulement se maintiennent vertes et vigoureuses; or, sur ces plantules, les coupes pratiquées de la radicelle à l'extrémité cotylédonnaire

ne laissent pas de doute sur la disparition complète du latex : il n'en est pas ainsi chez les plantules normales, toutes sont dans le meilleur état, et le latex y existe comme d'ordinaire dans toutes les parties.

En définitive, l'expérience dont nous rapportons les détails, commencée le 30 novembre et terminée le 23 décembre nous a appris que l'acide carbonique à un dixième n'est pas compatible avec l'existence des plantules, qu'il en amène peu à peu le dépérissement et que, sous son influence, le latex a disparu avant que les plantules se soient profondément altérées et aient cessé de vivre ; l'action de l'acide carbonique est, sous ce rapport, comparable à celle de l'oxygène.

En terminant ce travail, il nous reste à formuler les conclusions que nous croyons être l'expression des observations et des expériences qui y sont exposées.

Ces observations et ces expériences nous conduisent à voir dans le latex une matière de réserve dont la constitution, en ce qu'elle a d'essentiel, offre avec celle du protoplasma d'incontestables rapports.

L'idée de considérer le latex comme une matière de réserve n'est certainement pas nouvelle, et nombre de physiologistes l'acceptent aujourd'hui ; notre travail ne saurait avoir à cet égard nulle prétention à l'originalité : si le résultat qui en est l'expression n'est pas nouveau, nous croyons du moins avoir apporté par l'expérience une confirmation, une démonstration qui manquaient encore et pouvaient conduire à élever des doutes sur la réalité du rôle assigné au latex.

La marche suivie dans ce travail et qui consiste à étudier, d'une part, l'évolution de la plantule au point de vue des laticifères et du latex, d'autre part, l'action sur la plantule pendant sa formation, et toujours au point de vue du latex, de diverses influences, cette marche, à notre connaissance, n'avait pas été suivie.

Elle nous a permis de caractériser le latex comme matière de réserve, en nous conduisant aux résultats suivants :

La composition fondamentale du latex est, par l'abondance de ces matières grasses et azotées, celle d'une substance utile à l'organisme.

Le latex apparaît dans les plantules dès le début de leur évolution; il se constitue comme d'autres réserves, en dehors de l'action de la lumière et de la présence de la chlorophylle.

Si l'on provoque, par l'absence de lumière, l'étiolement des plantules, elles perdent leur latex, comme les plantes à réserve amylacée perdent cette réserve dans des conditions semblables.

L'action des rayons jaunes favorise la production du latex comme elle favorise dans les grains de chlorophylle la formation de l'amidon ou de la graisse.

A l'air confiné et à une température élevée, les effets de l'étiolement chlorophyllien se manifestent, et par la diminution du latex et par la diminution de la réserve plasmique.

A l'air libre et à une température peu élevée, il se produit une augmentation du protoplasme, comme il se produit dans les mêmes conditions une augmentation dans la réserve amylacée.

L'action des sols, soit qu'ils activent avec excès, soit qu'ils retardent l'évolution des plantules, amène, comme à l'égard d'une réserve, soit la diminution, soit l'augmentation du latex.

TABLE DES MATIÈRES

PAR NOMS D'AUTEURS

DES MÉMOIRES CONTENUS DANS LE TOME VINGT-TROISIÈME

ANDRÉ. — L'Observatoire universitaire de Lyon (Saint-Genis-Laval)..... 53

BONNEL (Joseph). — Étude sur l'Histoire de l'astronomie au moyen-âge..... 275

DELOCRE. — L'Avenir de la France (discours de réception)... 109

DESJARDINS. — La Martinière des filles. — Rapport de la Commission..... 201

DOR (H.). — De l'Évolution historique du sens des couleurs. — Réfutation des théories de Gladstone et de Magnus..... 181

FAIVRE. — Compte-rendu des travaux de l'Académie pendant l'année 1878..... 225

— Études sur les laticifères et le latex pendant l'évolution germinative normale chez l'embryon du *Tragopogon porrifolius* (L.)..... 361

FORCRAND (de) et BALLIN. — Note sur la production des Outremers de différents métaux..... 173

FORCRAND (Robert de). — Formation des Outremers organiques..... 267

GUIMET (Émile). — Note sur les Outremers..... 29

GUIMET (J.-B.). — Cahier d'expériences, 1826..... 353

HIGNARD. — M. Théodore Dieu..... 25

— Compte-rendu des travaux de l'Académie pendant l'année 1877..... 35

LAFON. — Observations météorologiques faites à l'Observatoire de Lyon du 1er décembre 1875 au 1er décembre 1878.....

— Résumé des observations météorologiques faites dans la partie supérieure du bassin du Rhône..... 73

LOIR. — Notes historiques sur la découverte de l'Outremer artificiel..... 333

MICHEL (Jules). — Essai sur les diverses mesures de longueur et de superficie employées en France avant l'adoption du système métrique..... 117

PERRIN (Théodore) — De la force psycho-vitale dans ses rapports avec les fonctions physiologiques et les affections morbides..... 1

ROLLET. — Des applications du feu à l'hygiène dans les temps préhistoriques (discours de réception)..... 243

FIN DE LA TABLE PAR NOMS D'AUTEURS

TABLE DES MATIÈRES

CONTENUES DANS LE TOME VINGT-TROISIÈME

État de l'Académie au 1er janvier 1879.....
État au 31 juillet 1878 des prix décernés par l'Académie.....
Observations météorologiques faites à l'Observatoire de Lyon, du 1er décembre 1875 au 1er décembre 1878, sous la direction de M. Lafon.....
De la force psycho-vitale dans ses rapports avec les fonctions physiologiques et les affections morbides, par M. le docteur Théodore Perrin..... 1
M. Théodore Dieu. — Discours prononcé à ses funérailles, par M. Hignard..... 25
Note sur les Outremers, par M. Émile Guimet..... 29
Compte-rendu des travaux de l'Académie pendant l'année 1877, par M. Hignard, président..... 35
L'Observatoire universitaire de Lyon (Saint-Genis-Laval), communication faite par M. C. André..... 53
Résumé des observations météorologiques faites dans la partie supérieure du bassin du Rhône, par M. A. Lafon..... 73
L'Avenir de la France (discours de réception), par M. E. Delocre. 109
Essai sur les diverses mesures de longueur et de superficie employées en France avant l'adoption du système métrique, par M. Jules Michel..... 117
Note sur la production des Outremers de différents métaux, par MM. de Forcrand et Ballin..... 173
De l'Évolution historique du sens des couleurs. — Réfutation des théories de Gladstone et de Magnus, par M. le docteur H. Dor..... 181
La Martinière des filles. — Rapport de la Commission, par M. T. Desjardins, rapporteur..... 201
Compte-rendu des travaux de l'Académie pendant l'année 1878, par M. Faivre, président..... 225
Des applications du feu à l'hygiène dans les temps préhistoriques (discours de réception), par M. J. Rollet..... 243
Formation des Outremers organiques, mémoire présenté à l'Académie, par M. Robert de Forcrand..... 267
Étude sur l'Histoire de l'astronomie au moyen-âge, par M. Joseph Bonnel..... 275
Notes historiques sur la découverte de l'Outremer artificiel, par M. Loir..... 333
Cahier d'expériences de J.-B. Guimet..... 353
Études sur les laticifères et le latex pendant l'évolution germinative normale chez l'embryon du *Tragopogon porrifolius* (L.), par M. E. Faivre..... 361

FIN DE LA TABLE DES MATIÈRES

SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
3 9088 01298 7988